

**Die Lebensgemeinschaften
der Koleopteren
im Risserkogelgebiet
und ihre Beziehungen zur Umwelt**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
an der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München**



vorgelegt

von

**Gerhard Scherer
aus Eisenärzt, Obb.**

Januar 1957

Die Lebensgemeinschaften
der Koleopteren
im Risserkogelgebiet
und ihre Beziehungen zur Umwelt

Berichterstatter: 1. Priv. Doz. Dr. W. Hellmich
2. Prof. Dr. K. v. Frisch

Tag der mündl. Prüfung: 5.6.1957

Sonderabdruck aus dem Jahrbuch 1958 des Vereins zum
Schutze der Alpenpflanzen und Tiere, München

INHALT

Einleitung	5
Topographie und Geologie	5
Das Klima	7
Der Boden	9
Die Vegetation	10
Die Lebensgemeinschaften	13
Die verantwortlichen Faktoren	16
Jahreszeitliches Gepräge der Assoziationen	21
Die Deckung der Assoziationen mit denen der Zentralalpen	24
Das Gesamtbild der Käferfauna im Risserkogelgebiet	25
Literaturverzeichnis	27
Anhang	31
Worte des Dankes	31
Methodik	32
Faunenlisten der einzelnen Gesellschaften mit Frequenz und Dominanzangaben	33
Zusammenfassung	44
Lebenslauf	46

Die Lebensgemeinschaften der Koleopteren im Risserkogelgebiet und ihre Beziehungen zur Umwelt

von Gerhard Scherer, Eisenärzt, Obb.

Für ökologisch-soziologisches Arbeiten eignet sich ganz besonders das Gebirge; hier sind die natürlichen Verhältnisse, außer durch die jahrhundertealte Almwirtschaft, noch wenig gestört, und man hat noch nicht mit einer solchen Vielfalt verschiedenster Faktoren zu rechnen, wie in den von der Kultur beeinflussten Gebieten der Ebene. Auf einem verhältnismäßig kleinen Gebiet der Horizontalen liegen außerdem die Grenzen der vertikalen Stufengliederung sehr nahe beieinander; dies ergibt Gegensätze, wie man sie nirgends sonst auf so kleinem Raum findet, und verlockt deshalb geradezu zu ökologisch-soziologischen Arbeiten.

Mein Interesse galt den Käfern. Was bisher auf diesem Gebiet in Bayern veröffentlicht wurde, ist rein systematischer oder faunistischer Natur; man ging davon aus, die Formenmannigfaltigkeit zu zeigen und möglichst neue Arten zu entdecken. Außer einigen wenigen Listen über bemerkenswerte Funde liegt als größere Arbeit lediglich die Veröffentlichung Ihssens (1939) vor. Eine soziologische Erforschung der Käfer unserer Heimat wurde jedoch noch nicht in Angriff genommen. In Österreich bearbeitete Herbert Franz (1943) die Tiergesellschaften der Hohen Tauern, er kam hier zu einer Abgrenzung natürlicher Tiergesellschaften. Auf die Frage nach den Faktoren, die diese Assoziationen bestimmen, wurde auch hier keine Antwort gegeben. Die grundlegende Verschiedenheit der Zentralalpen gegenüber den nördlichen Kalkalpen, die mit ihrer geringeren Erhebung keine so klare und wohlabgegrenzte Höhenstufengliederung zulassen, gab mir den Anlaß zu den vorliegenden Untersuchungen. Folgende Hauptprobleme harrten ihrer Lösung:

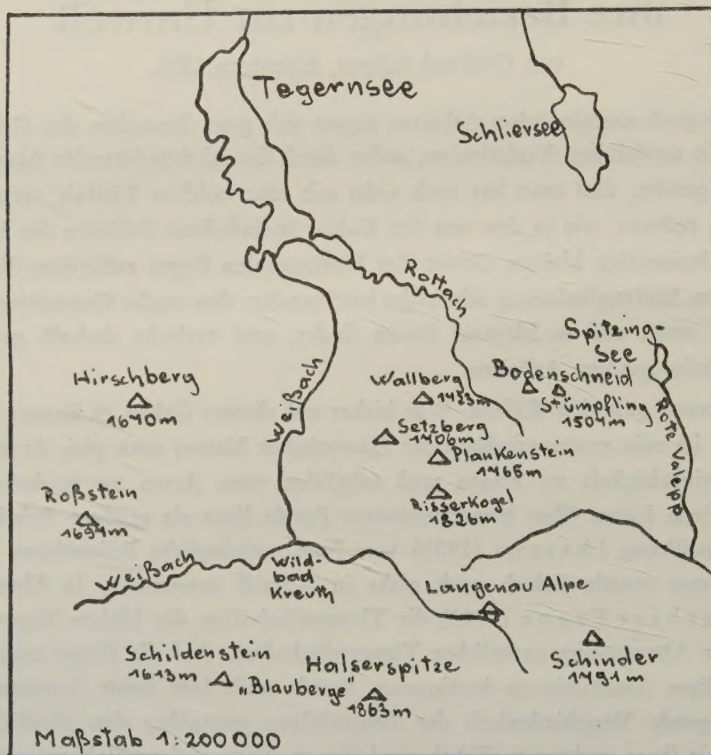
1. Können wir in den Bayerischen Alpen geschlossene Assoziationen feststellen?
2. Decken sich diese Assoziationen mit den Phytoassoziationen, oder welche andere Faktoren sind maßgebend?
3. Wie verhält sich das jahreszeitliche Gepräge dieser Assoziationen?
4. Inwieweit decken sich diese Assoziationen mit denen der Zentralalpen?

Topographie und Geologie

Das Wallberg-Risserkogelgebiet der Bayerischen Alpen ist südlich des Tegernsees gelegen. Im Osten trennt es der Taleinschnitt der Rottach von der Bodenschneid und dem Stümpfling, im Westen der Flußlauf der Weißach vom Hirschberg und Roß- und

Buchstein. Die südliche Begrenzung bildet die „Lange Au“. Wenige Kilometer sind es zur Tiroler Grenze, die sich, nur getrennt durch die „Lange Au“, im Süden auf den Blaubergen hinzieht. Den Kulminationspunkt dieses Gebirges bildet der Risserkogel mit einer Erhebung von 1826 m ü. d. M.; es folgen Wallberg (1722 m), Plankenstein (1765 m) und Setzberg (1704 m).

Übersichtskarte



Geologisch ist das Gebiet besonders gut bearbeitet: Erst im Sommer 1953 wurde das Rieserkogelgebiet durch Professor Schmidt-Thomé von der Technischen Hochschule München neu kartiert (Dipl.-Arbeit Frank Fabricius, 1955, Inst. f. Geologie der TH München). Das Wallberg-Risserkogelgebiet stellt eine Doppelmulde des Synklinoriums dar, die von den beiden Plattenkalkgipfeln Wallberg und Risserkogel begrenzt wird. Der Wallberg erhält sein dachförmiges Aussehen durch eine mehr waagrechte Schichtung des Plattenkalks, steiler erfolgt sie am Risserkogel, so daß es hier zu einer scharfen Gratbildung kommt. Das ganze Gebiet bildet ein Musterbeispiel, wie Boden, Oberflächenform und Vegetation in enger Beziehung stehen. Die beiden Plattenkalkgipfel Wallberg und Risserkogel sind mit Krummholz bewachsen. Kössenerschichten sind auch hier landschaftsformend am Plankensteinsattel und am Joch

des Gruberecks. Sie stellen als Wasserstauer und Quellhorizonte gutes Weideland dar, in ihnen liegen auch die beiden im Untersuchungsgebiet vorkommenden Karseen, Röthensteiner- und Plankensteinsee. Als kalkige Fazies der Kössenerschichten formt Oberrhätalk sowohl Plankenstein, Schreistein und Hafnerstein (Riff-Fazies) wie auch die Felsen am Nordhang des Setzberges (Massen-Fazies). Liaskalke bilden die sanften Formen des Setz- und Rauhenberges, die so sehr an die Allgäuer Grasberge erinnern.

Aus dem Risserkogelgebiet suchte ich mir vier gut charakterisierte, in edaphischer, kleinklimatischer und botanischer Hinsicht sehr verschiedene Teilgebiete aus, außerdem wurden noch einige weitere Gebietsabschnitte besammelt.

Diese vier Abschnitte aus dem Risserkogelgebiet wählte ich folgendermaßen:

1. Eine Naturwiese: Der vom Plankenstein sich nach Südosten herabneigende Steilhang (1600—1700 m ü. d. M. Abb. 1).
2. Ein Legföhrengelölz: Das vom Risserkogelgipfel südwärts abfallende, mit Krummholzkiefern bewachsene Gebiet (1700—1826 m ü. d. M. Abb. 2).
3. Ein Erlengelölz: Der vom Westgrat des Risserkogels (Ableitenschneid) zum Röthensteinersee sich herabziehende Nordhang (1460—1700 m ü. d. M. Abb. 3).
4. Einen Ahorn-Fichten-Bergwald: Am Nordostfuß des Setzberges (1400 m ü. d. M. Abb. 4).

Das Klima

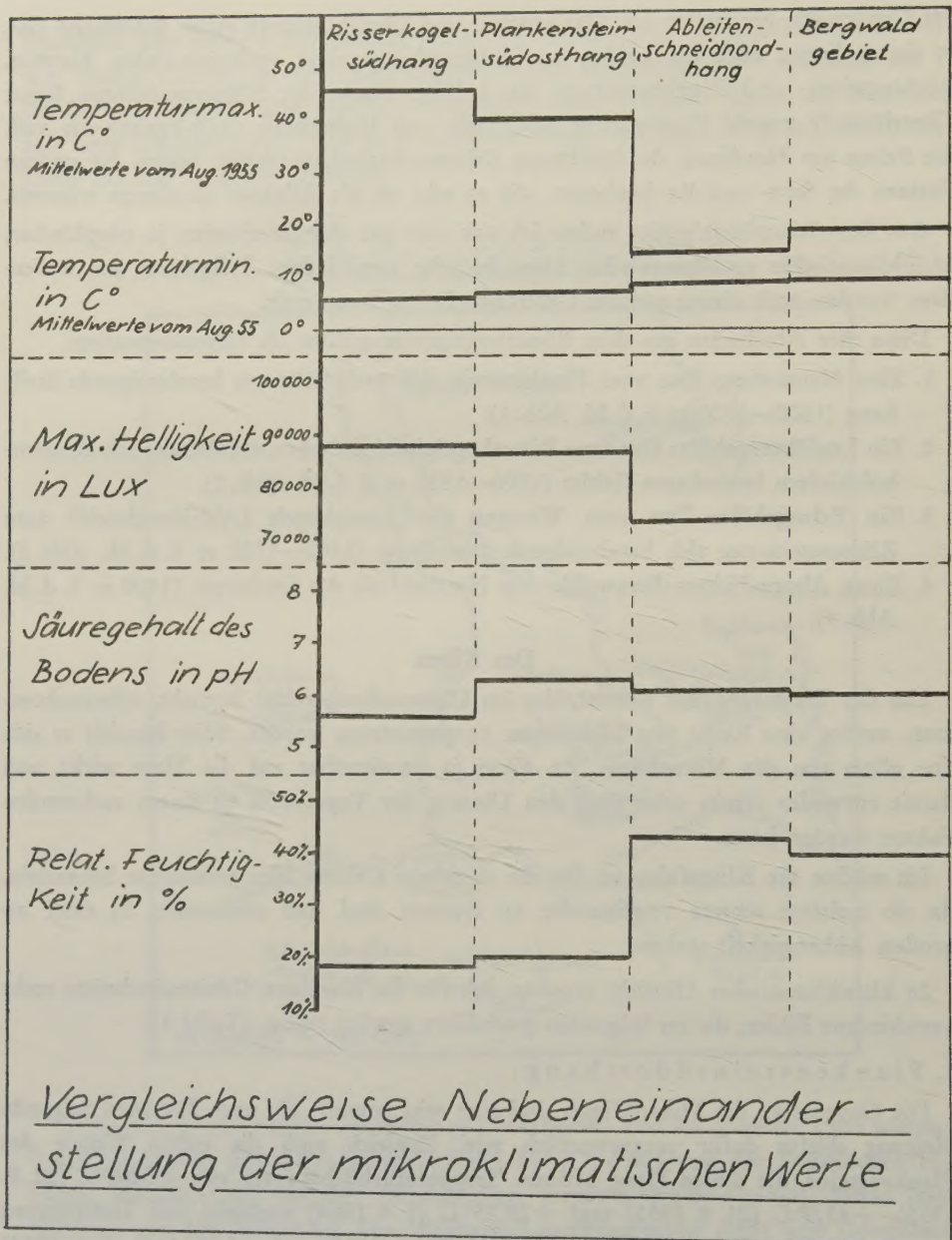
Um der Bedeutung des Klimas, das im Untersuchungsgebiet herrscht, näherzukommen, mußte eine Reihe von Messungen vorgenommen werden. Hier handelt es sich vor allem um das Mikroklima, da dieses ja unmittelbar auf die Tiere wirkt und damit entweder direkt oder über den Umweg der Vegetation zu einem auslesenden Faktor werden kann.

Ich möchte die Klimafaktoren für die einzelnen Gebiete hier gemeinsam behandeln, da sie meistens schwer voneinander zu trennen sind und zueinander in einer zu großen Abhängigkeit stehen.

In kleinklimatischer Hinsicht ergaben sich für die einzelnen Gebietsabschnitte recht verschiedene Bilder, die im folgenden geschildert werden sollen. (Tafel 1.)

1. Plankensteinsüdosthang:

Die Gegensätze des Mikroklimas sind hier sehr schroff; die nach Südosten zeigende Neigung dürfte dafür verantwortlich sein. Zugleich auch die hellen Zinnen des Plankensteins, die diesen Hang krönen. Temperaturhöchstwerte von $+50,0^{\circ}\text{C}$ (22. 8. 1955), $+43,0^{\circ}\text{C}$ (21. 9. 1955) und $+28,75^{\circ}\text{C}$ (1. 4. 1954) wechseln mit Tiefstwerten von $+5,57^{\circ}\text{C}$ (22./23. 8. 1955), $+2,5^{\circ}\text{C}$ (20./21. 9. 1955) und $-6,25^{\circ}\text{C}$ (1./2. 4. 1954) ab. In bezug auf die Helligkeit steht dieser Hang mit 86 000 Lux an zweiter Stelle, die relative Feuchtigkeit erreicht 20%. (Bei der Feuchtigkeit werden im Gegensatz zur Helligkeit die am niedrigsten gemessenen Werte angegeben, da das Hygrometer jederzeit auf annähernd 100% rel. Feuchtigkeit steigen kann, wie umgekehrt das Luxmeter bei einer Verdunklung sofort sinkt.) Hier wie bei dem folgenden Risserkogelsüdhang dürfte die geringe Feuchtigkeit z. T. mit auf das Konto des Windes gehen,



Tafel 1

der leider mikroklimatisch kaum zu erfassen ist, aber gerade im Gebirge einen großen auslesenden Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt ausübt. Auch apert dieser Hang als erster im Risserkogelgebiet aus, in seinem oberen Drittel rutscht der Schnee infolge der starken Sonneneinstrahlung, der mit Gras bewachsenen Unterlage und der

sehr starken Neigung schon zeitig im Frühjahr ab, so daß ich im Frühjahr 1954 schon Ende März, Anfang April hier arbeiten konnte.

2. Risserkogelsüdhang:

Der Temperaturverlauf weist hier die größte Amplitude auf, Maximalwerte von $+53,75^{\circ}\text{C}$ (21. 8. 1955), $+51,75^{\circ}\text{C}$ (24. 8. 1955) und $+39,50^{\circ}\text{C}$ (17. 9. 1955) stehen Minimumwerten von $+5,50^{\circ}\text{C}$ (20./21. 8. 1955), $+5,50^{\circ}\text{C}$ (24./25. 8. 1955) und $-3,75^{\circ}\text{C}$ (16./17. 9. 1955) gegenüber. Die Helligkeit erreicht hier ein Maximum mit 88 000 Lux, wie die relative Feuchtigkeit hier ein gemessenes Minimum von 18% erfährt.

3. und 4. Ableitenschneidnordhang und Bergwald:

Einen weitaus ausgeglicheneren Temperaturverlauf hat dagegen der Nordhang, der sich von der Ableitenschneid (Westgrat des Risserkogels) zum Röthensteinersee herabzieht. Dieser Hang ist infolge seiner geringen Sonneneinstrahlung, seines Bewuchses mit *Alnus viridis* und *Salix arbuscula* im Temperaturverlauf weitaus der ruhigste. Seine Neigung nach Norden, wie auch der zum Teil über zwei Meter hohe Staudenbewuchs verursachen ein Mikroklima ähnlich dem des Waldgebietes nordöstlich des Setzberges, bewachsen mit *Acer pseudoplatanus* und *Picea excelsa*, weshalb ich auch beide gemeinsam behandeln möchte. In beiden Biotopen ist auch eine meist gut entwickelte Hochstaudenflur vorhanden. Im Erlengehölz liegen die Temperaturmaxima mit $+14,5^{\circ}\text{C}$ (23. 8. 1955) etwas niedriger als im Bergwald mit $+17,5^{\circ}\text{C}$ (23. 8. 1955). Bei ersterem dürfte sich hier die höhere Lage als auch die starke Neigung nach Norden bemerkbar machen, was den Minima wieder zugute kommt ($+8,25^{\circ}\text{C}$: 23./24. 8. 1955), da die schwere kalte Nachtluft in den Seekessel abrutscht. Das Waldstück zeigt Minima von $+7,0^{\circ}\text{C}$ (23./24. 8. 1955) und $+6,0^{\circ}\text{C}$ (24./25. 8. 1955). Die kleine Amplitude der Temperaturverlaufskurve ist der schützenden Wirkung des Strauch- und Baumbewuchses wie auch der geringen Sonneneinstrahlung durch die Nord- bzw. Nordostlage zuzuschreiben. Die größte gemessene Helligkeit betrug am Ableitenschneidnordhang nur 73 000 Lux. Vom Bergwald fehlen mir Luxmessungen, da ich 1955 das Luxmeter nicht mehr zur Verfügung hatte. Die relative Feuchtigkeit erreicht in diesen beiden Gebieten ihre höchsten Werte. So wurden im Erlengehölz 43%, im Bergwald 40% relative Feuchtigkeit gemessen. Einmal macht sich der Deckungsgrad der Bäume bemerkbar, im Erlengehölz zudem der Nordhang. Auch apert das Erlengehölz als letztes aus, so war hier 1954 und 1955 Mitte Juni die Schneedecke noch geschlossen und Ende Juni waren noch Schneeflecken vorhanden; deshalb fehlen mir von dieser Zeit auch die Temperaturmessungen.

Der Boden

Der Boden des Plankensteinsüdosthanges ist dicht zusammengelagert und entbehrt einer lockeren Struktur. Die Niederschläge führen die Ca-Ionen der Oberfläche in die Tiefe, so daß die Wasserstoffionenkonzentration auf einen pH von 6,3 steigt. Hierauf ist die kompakte Beschaffenheit des Bodens zurückzuführen. Die A₀-Schicht ist schwach entwickelt und erreicht höchstens 5 cm, ihr folgt ein 10—25 cm

tiefer A_1 -Horizont, dessen oberste Schicht von Wurzeln durchzogen wird, womit dieser A_1 -Horizont eine Zweiteilung erfährt. Die Bestandteile sind sehr fein verteilt, daher weist der Boden im nassen Zustand eine schmierige Beschaffenheit auf, die das Sieben bei Regen oder nach Regenwetter unmöglich machte. Die Farbe ist im feuchten Zustand dunkelbraun, z. T. grau oder grauschwarz und zeigt bei Trockenheit eine bedeutende Aufhellung. Der Humusschicht gesellen sich nach unten Kalksteinbrocken bei, bis sie in den aus Geröll bestehenden Untergrund übergeht.

Am Risserkogelsüdhang überwiegt der schlechtzersetzte Rohhumusanteil. Die Farbe des Bodens ist in der obersten Schicht rotbraun und geht nach unten in Schwarzbraun über. Der A_0 -Horizont erreicht durch den Bestandesabfall von *Pinus mugo* und *Erica carnea* eine Höhe bis zu 10 cm. Die A-Schicht kann eine Mächtigkeit bis zu einen halben Meter erreichen und besteht in der Hauptsache aus Rohhumus; erst in größerer Tiefe tritt feinzersetzter Humus auf, der dann mit Kalksteinbrocken des Gerölluntergrundes vermischt ist, um schließlich in letzteren überzugehen. Die Wasserstoffionenkonzentration der oberen 15 cm erreicht im Durchschnitt einen pH-Wert von 5,6.

Die Bodenbeschaffenheit des Erlengehölzes am Ableitenschneidnordhang ist sehr ähnlich der des Ahorn-Fichten-Bergwaldes am Nordostfuße des Setzberges. Der A_0 -Horizont erreicht in beiden Gebieten 3 cm. Die A_1 -Schicht besteht aus äußerst feinem Humusmaterial und gewinnt am Ableitenschneidnordhang eine Mächtigkeit von höchstens 25—30 cm, wo meistens dem Humus schon früher Felsbrocken des Untergrundes beigemischt sind. Im Bergwald ist die A_1 -Schicht bedeutend tiefer. Von hier erfolgt der Übergang in Schotter und Fels. Auch hier ist keine Ausbleichung des unteren Teiles des A-Horizontes festzustellen, so daß ein A_2 -Horizont fehlt. Im feuchten Zustand ist die Farbe schwarz mit samtartiger Beschaffenheit, im trockenen grau bis schwarz und staubförmig. Ebenfalls sehr übereinstimmend ist die Azidität des Bodens beider Gebiete mit einem durchschnittlichen pH von 6,03 im Bergwald und 6,05 am Ableitenschneidnordhang.

Die Vegetation

Das Risserkogelgebiet mit einer geringen Gipfelhöhe (Risserkogel 1826 m ü. d. M.) gehört fast ausnahmslos der subalpinen Stufe an. Die Vegetationsstufen überschneiden sich jedoch in der Vertikalen infolge der Taleinschnitte, die das Risserkogelgebiet so vielgestaltig erscheinen lassen. Erhebt es sich im Süden von der Talsohle der „Langen Au“ bis zu seiner höchsten Erhebung in einer Flucht, so zerschneiden es im Norden die Täler, die sich von der Rottach zur Röthensteinalm über den gleichnamigen See zum Plankensteinsattel und etwas weiter östlich über die Plankensteinalm und Rieder-ekalm ebenfalls hier hinaufziehen. Nördlich des Röthensteinersees (1459 m ü. d. M.) herrscht am Südhang des Röthensteins lockerer Fichtenwald vor, während südwärts Erlen und Weiden sowie auf dazwischenliegenden Kalkfelsen Legföhren den Nordhang zur Ableitenschneid hinauf bedecken.

Die vier näher untersuchten Areale des Risserkogelgebietes sind die Folge einer ungestörten Vegetationsentwicklung: weder Beweidung noch Forstwirtschaft oder andere menschliche Einflüsse änderten hier die natürliche Sukzession.

1. Plankensteinsüdosthang:

Blaugrashalde (*Seslerieto-Semperviretum*)

Vorherrschende Pflanzen: *Carex sempervirens* (dominant), *Sesleria varia*, *Helianthemum grandiflorum*, *Erica carnea*, *Globularia nudicaulis*, *Scabiosa lucida*, *Biscutella laevigata*, *Carduus defloratus*, *Campanula Scheuchzeri*. Auf Felsen, die dazwischen eingestreut sind, *Daphne striata*, *Primula auricula* und *Gentiana clusii*.

Pflanzensoziologisch stellt dies eine Mischsoziation aus Pflanzen der steilen und trockenen Fels- und Schutthänge sowie zugleich auch eine Dauergesellschaft dar, da infolge des lockeren Untergrundes und der starken Neigung eine Weiterentwicklung nicht möglich ist. Diese Naturwiese hat im Risserkogelgebiet das thermophilste Gepräge und bildet den Übergang von der subalpinen zur unteren alpinen Stufe.

2. Risserkogelsüdhang:

Latschengehölz (*Pinetum mugii*)

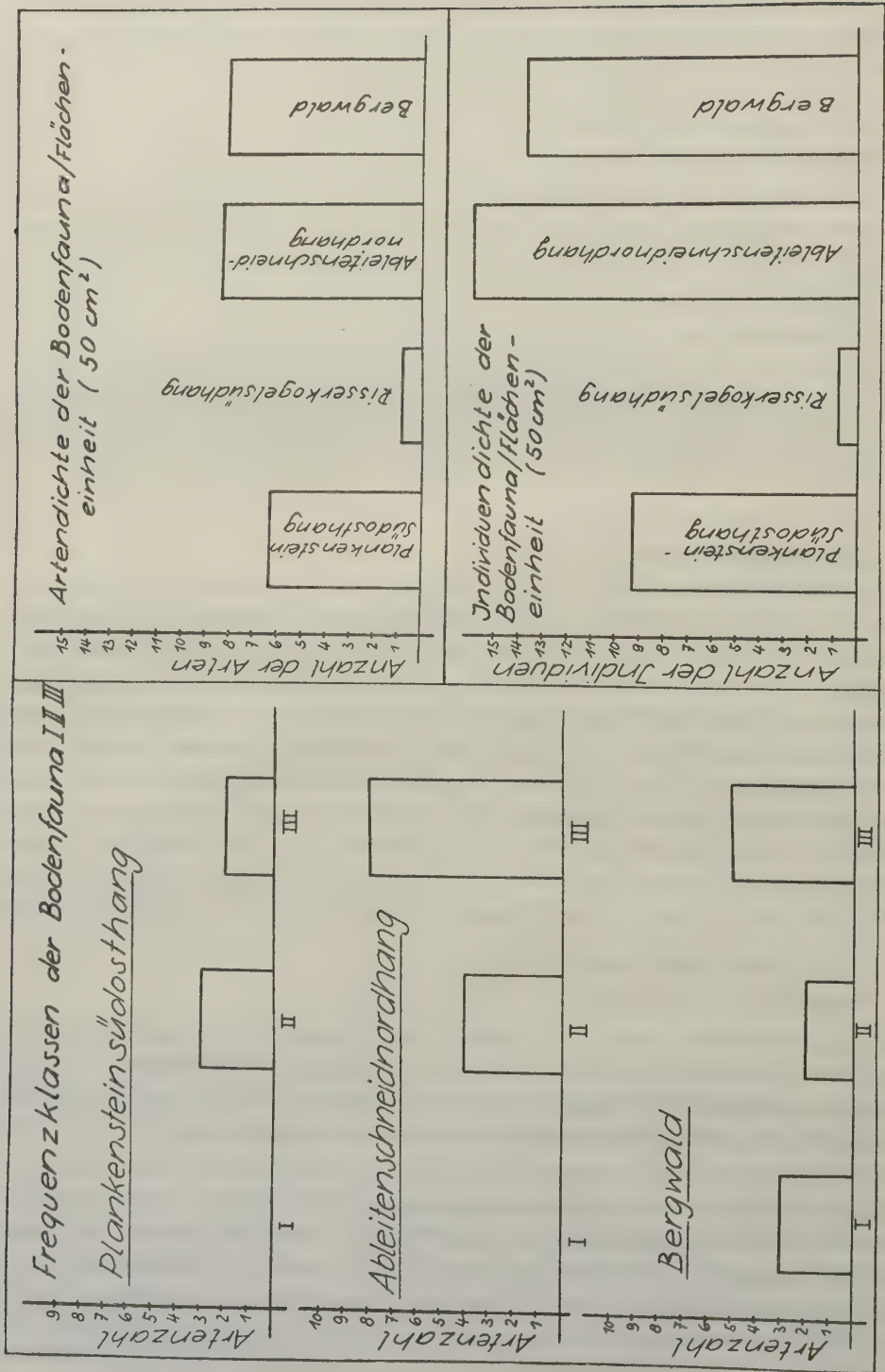
Die Krummholzstufe bildet hier das Endglied einer Entwicklung, die vom Geröll über die *Daphne striata-Erica carnea*-Assoziation zum *Pinetum mugii* (*Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation) stattgefunden hat. Die *Daphne striata-Erica carnea*-Assoziation ist zum Teil zwischen den Legföhrenbeständen noch vorhanden. Einige kümmerliche von Wind und Schnee zerzauste Fichten sind dem Latschengehölz bis zum Gipfel hinauf eingestreut. Im Gegensatz zum Risserkogelsüdhang wird der Nordhang des Risserkogelgipfels von der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation gebildet, so daß sich während des Anstieges zum Risserkogel, der sich auf dessen Westgrat hinzieht, geradezu ein Schulbeispiel darbietet von der *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation, die Südexposition bevorzugt und der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation mit Vorliebe für Nordhänge.

3. Ableitenschneidnordhang:

Erlengehölz (*Alnetum viridis*)

Vorherrschende Pflanzen: *Alnus viridis*, *Salix arbuscula* (beide dominant), *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Adenostyles albifrons*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Aconitum napellus*, *Gentiana asclepiadea*, *Senecio Fuchsii*. Auf dazwischen eingestreuten Kalkfelsen *Pinus mugo*, *Rhododendron hirsutum* und *Asplenium viride*.

Das Erlengehölz gehört der subalpinen Stufe an und erstreckt sich über den ganzen Hang vom Röthensteinersee bis zur Ableitenschneid aufwärts; *Alnus viridis* und *Salix arbuscula* sind dabei mengenmäßig etwa gleich stark vertreten. Den Unterwuchs bildet eine Hochstaudenflur, welche aber zum Teil nicht so gut entwickelt ist wie im Bergwald. Die lange Schneebedeckung dieses Steilhanges hat zum Teil unter den Erlen Schneebodencharakter im Gefolge; so blühen unter den Erlen zwischen tiefeingebetteten Felsblöcken anfangs Juli noch Soldanellen.



Tafel 2

4. Ahorn-Fichten-Bergwald am Nordostfuße des Setzberges:

Vorherrschende Pflanzen: *Acer pseudoplatanus*, *Picea excelsa*, *Senecio Fuchsii*, *Adenostyles albifrons*, *Gentiana asclepiadea*, *Aconitum vulparia*, *Veratrum album*, *Paris quadrifolia*, *Senecio alpinus*, *Stachys alpinus* und *Aspidium Filix mas*.

Auch dieses Gebiet ist noch der subalpinen Stufe zuzurechnen. Die Baumschicht stellt einen nicht zu dichten Bestand von *Acer pseudoplatanus* und *Picea excelsa* dar. Sehr gut ausgebildet ist die Hochstaudenflur mit den beiden Dominanten *Senecio Fuchsii* und *Adenostyles albifrons*.

Die Lebensgemeinschaften

Die Erfassung der Käferfauna der einzelnen Teiluntersuchungsgebiete des Risserkogels wurde unter Berücksichtigung der Dominanz- und Frequenzverhältnisse durchgeführt.

Bei der Dominanz (relative Abundanz) der Käferfauna werden vier Unterteilungen vorgenommen: I. Dominanten, das sind Tiere, die über 5%, II. Subdominanten, die 2—5%, III. Rezedenten, die 1—2% und IV. Subrezedenten, die nur 1% der Gesamtkäferfauna darstellen.

Die Frequenz (Bestandeskonstanz, Flächendichte) besagt, an wieviel getrennten Stellen in demselben Bestand eines speziellen Biotops eine Art vorkommt. Auch hier erfolgen vier Unterteilungen: I. sehr dicht, d. h. diese Arten treten in 75—100%, II. dicht, diese in 50—75%, III. zerstreut, diese in 25—50% und IV. vereinzelt, diese treten in 0—25% der genommenen Proben in ein und demselben Biotop auf. Diese Einteilung erfolgt größtenteils nach Tischler (1949).

Aus der systematischen Liste, wie aus den Faunenlisten der einzelnen Teilgebiete, in denen die Dominanz- und Frequenzverhältnisse berücksichtigt wurden, die hier leider aus Raumangel nicht gebracht werden können, läßt sich erkennen, daß kaum eine Art der gefundenen Koepteren über das ganze Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilt ist. Wie die Dominanztabellen zeigen, dominieren einzelne Arten in ihrem zahlenmäßigen Auftreten über andere. Diese Arten sind aber nicht allein dadurch charakterisiert, daß sie in diesem Bestand individuenmäßig die Spitze halten, sondern daß sie auch jeweils gleichmäßig häufig auftreten (Frequenz). Die einzelnen untersuchten Gebiete des Risserkogels unterscheiden sich somit in der Zusammensetzung ihrer Käferfauna nicht nur quantitativ, sondern qualitativ sehr stark. Von den Tieren der ersten drei Dominanzklassen des Ableitenschneidnordhanges und Plankensteinsüdosthanges treten von insgesamt 45 Arten lediglich vier in beiden Standorten auf, bei Berücksichtigung der Frequenzverhältnisse dagegen ist keine Spezies diesen beiden Arealen gemeinsam. Bei einer Versuchsdauer von drei Sommern kann es sich nicht um Zufallsergebnisse handeln, wofür auch vor allem Frequenzverhältnisse sprechen.

Je einheitlicher eine solche Assoziation ist, um so mehr Arten finden sich in den ersten drei Frequenzklassen (Tafel 2). Je öfter eine Art an ein und demselben Standort gefunden wird, um so mehr kann man damit rechnen, daß sie zu den stenöken Tieren dieses Gebietes zu zählen ist. Je mehr solche stenöke Tiere eine Gesellschaft aufzu-

weisen hat, um so geschlossener ist die Assoziation. Je vorteilhafter die Lebensbedingungen sind, um so mehr Tiere werden sich in den ersten drei Frequenzklassen finden, und je extremer die Lebensbedingungen eines Standortes sind, desto geringer werden die ersten drei Frequenzklassen besetzt sein. In den ersten drei Frequenzklassen der Bodenfauna des Ableitenschneidnordhanges mit günstigen Umweltsbedingungen befinden sich elf, in denen des Bergwaldes mit fast gleichen Bedingungen zehn Arten; die Bodenfauna des Plankensteinsüdosthanges, der extremere Umweltsverhältnisse bietet, stellt lediglich fünf Arten, die mit einer Frequenz von über 25% auftreten. Die Dominanten einer solchen Assoziation können dann bei extremen Umweltsverhältnissen, da sie diesen gut angepaßt sind und infolge geringerer interspezifischer Konkurrenz, sehr stark über die anderen vorherrschen. *Lathrobium longulum* (dominant) der Bodenfauna ist am extrem trockenen Plankensteinsüdosthang doppelt so zahlreich vertreten wie *Atheta melanocera* (dominant) am Ableitenschneidnordhang. Auch dominieren am Plankensteinsüdosthang von den Koleopteren der Bodenfauna *Pterostichus strenuus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Quedius paradisiannus* und *Sipalia circellaris* verhältnismäßig stärker über die anderen als *Aphodius mixtus*, *Atheta pagana*, *Trechus cardioderus*, *Quedius dibius* und *Quedius alpestris* am Ableitenschneidnordhang. Betrachtet man die Frequenzverhältnisse (Tafel 2), so verhalten sich die ersten drei Frequenzklassen des Plankensteinsüdosthanges zu denen des Ableitenschneidnordhanges und Bergwaldes wie 5 : 11 : 10. Man kann also sagen, die Assoziation des Plankensteinsüdosthanges ist etwa nur halb so einheitlich wie die des Ableitenschneidnordhanges und Bergwaldes. Eine schöne Bestätigung der Thienemannschen biozönotischen Grundprinzipien: „Vielseitige Lebensbedingungen ermöglichen hohe Artendichte mit jeweils geringen Individuenzahlen. Einseitige Bedingungen führen zu Artenarmut, die einzelnen Arten zeigen dafür größeren Individuenreichtum.“

Die große Arten- und Individuenarmut in der Bodenschicht des Risserkogelsüdhanges läßt überhaupt keine Koleopterenassoziation feststellen.

Sehr einheitlich ist auch die Assoziation der Bodenfauna im untersuchten Bergwald. Die ersten drei Frequenzklassen weisen von den untersuchten Gebieten am Risserkogel, wie oben schon erwähnt, fast dieselbe Anzahl von Arten auf, wie am Ableitenschneidnordhang. Vergleicht man die auftretenden Arten der ersten drei Frequenzklassen des Bergwaldes mit denen des Ableitenschneidnordhanges, so sind den beiden Gebieten 50% der auftretenden Arten gemeinsam. Es handelt sich also hier um die gleiche Koleopterengesellschaft wie dort. Dies kann als Beweis dafür gelten, daß Koleopterengesellschaften gleicher oder fast ähnlicher Zusammensetzung auf räumlich verschiedenen Biotopen vorkommen.

Auch in der Gras- und Strauchschicht lassen sich Lebensgemeinschaften feststellen. Am Plankensteinsüdosthang treten sieben Arten in mehr als fünfundzwanzig Prozent aller Proben auf. *Crepidodera melanostoma* wird mit einer Frequenz von dreiundachtzig Prozent gefunden, wird aber individuenmäßig von *Miarus graminis* und *Rhynchaenus fagi* überflügelt. Auch hier kann man von keiner großen Einheitlichkeit der Assoziation auf diesem steilen Südosthange sprechen.

Ausgesprochen arm an Arten und an Individuen ist die Käferfauna des oberen Teiles der Ableitenalm. Größeren Artenreichtum als letztere hat dagegen schon wieder die Fauna der Grasschicht des Röthensteins aufzuweisen.

Die Koleopterengesellschaft der Strauchschicht des Ableitenschneidnordhanges wird von *Phytodecta pallidus* und *Phyllodecta polaris* beherrscht; auch *Phytodecta Holdhausi*, *Phytodecta interpositus* und *Anthophagus omalinus* sind sehr stark vertreten. Ihnen bieten die Weiden und Erlen dieses Hanges die besten Entfaltungsmöglichkeiten.

Die Koleopterengesellschaft des Latschengehölzes am Risserkogelsüdhang wird durch Arten bestimmt, die für ein Vorkommen auf Nadelholz charakteristisch sind.

Auch in der Artenzusammensetzung der Aaskäfer zeigt sich, wenn auch nur schwach, eine gewisse Ordnung. *Silpha tyrolensis* geht nicht auf den Plankensteinsüdosthang über, obwohl sie auf gleicher Höhe, direkt benachbart, ein sehr zahlreiches Vorkommen hat. *Thanatophilus rugosus* fehlt dem Ableitenschneidnordhang wie auch dem Bergwald. *Oceceoptoma thoracicum* wurde am Ableitenschneidnordhang nur zweimal, im Bergwald gar nicht gefunden. *Atheta melanocera* ist für die beiden letztgenannten Gebiete charakteristisch.

Berücksichtigt man die individuen- und artenmäßige Verteilung der aufgesammelten Spezies, so lassen sich im Untersuchungsgebiet folgende Assoziationen feststellen:

1. Plankensteinsüdosthang:

- a) Bodenschicht: *Lathrobium longulum*-Gesellschaft der sonnigen Grashalden.
- b) Grasschicht: *Crepidodera melanostoma*-*Miarus graminis*-Gesellschaft der Blaugrashalden.
- c) Aasfauna: *Thanatophilus rugosus*-Gesellschaft der sonnigen subalpinen Gebiete.

2. Risserkogelsüdhang:

- a) Legföhrenfauna: *Anthonomus varians*-Gesellschaft der Legföhren.
- b) Aasfauna: *Thanatophilus rugosus*-Gesellschaft der sonnigen subalpinen Gebiete.

3. Ableitenschneidnordhang:

- a) Bodenschicht: *Quedius dubius*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Böden. (*Atheta pagana* wurde nicht berücksichtigt, da *Quedius dubius*, zwar in der Form *montanus*, in derselben Assoziation in den Zentralalpen ebenfalls sehr regelmäßig auftritt, dagegen *Atheta pagana* dort nicht gefunden wurde.)
- b) Grasschicht: *Anthobium alpinum*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Nordhänge.
- c) Strauchschicht: *Phytodecta pallidus*-Gesellschaft der subalpinen Erlen-Weiden-Gehölze.
- d) Aasfauna: *Catops tristis*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Gebiete.

4. Bergwald:

- a) Bodenschicht: *Quedius dubius*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Böden.
- b) Hochstaudenflora: *Chrysochloa cacaliae*-Gesellschaft der subalpinen Hochstaudenfluren.

Die verantwortlichen Faktoren

Bei der Betrachtung der Umweltbedingungen der Koleopteren und Koleopteren-gesellschaften stößt man auf einen ganzen Komplex für die Vegetations- wie auch Faunenentwicklung äußerst wichtiger Faktoren, die in ihrem Zusammenwirken das Milieu schaffen, das den einzelnen Gesellschaften das Entstehen und ihre Existenz ermöglicht. Einerseits sind die geographische Lage, der geologische Bau des Untergrundes, die groß- und kleinklimatischen Faktoren am heutigen Bild der Flora und Fauna maßgebend beteiligt, andererseits historische Gründe wie die Auswirkungen der Eiszeit und die postglazialen Klimaveränderungen. Von dem Ablauf der Lebenserscheinungen der Bodenorganismen, also des Edaphons, und ihren Auswirkungen auf die Vegetation, wissen wir nur erst sehr wenig. Zahlreiche Untersuchungen an ähnlichen Standorten in Zusammenarbeit mit Pflanzensoziologen, Klimatologen und Bodenkundlern könnten hier Erkenntnisse bringen, die auch für die Wirtschaft und den Naturschutz wichtig sind.

Beziehungen zur Vegetation scheinen nahezuliegen. Untersuchungen verschiedener Autoren wie Herbert Franz (1943) und Lars Brundin (1934) versuchen dies zu bestätigen. Doch schon Franz (1943) erwähnt u. a., daß die Fauna der Bodenschicht des *Alnetum viridis* der Krummholzbestände und der der Alpenrosengesellschaft in den Hohen Tauern ähnelt, und er vermutet, daß dies auf ähnliche Boden- und Kleinklimaverhältnisse zurückzuführen sein dürfte. Dem Erlengehölz des Ableitenschnaidnordhanges (ca. 1460—1690 m) sind einige Wiesen, stark durchsetzt mit *Anemone alpina*, eingestreut; infolge des hohen Grases, der starken Nordneigung des Hanges und der damit verbundenen sehr geringen Sonneneinstrahlung ist die Wiese stets mit Tau bedeckt und feucht, es herrschen deshalb hier dieselben mikroklimatischen Verhältnisse wie zwischen und unter den Hochstauden des Erlengehölzes selbst. Hier auf diesen Wiesen unterscheidet sich deswegen die **Koleopterengesellschaft des Bodens** auch nicht von der des Erlengehölzes. Sie wurde daher auch nicht gesondert erfaßt. Dies kann als ein Beispiel dafür angesehen werden, daß die Zusammensetzung einer Käfergesellschaft der Bodenfauna nicht von der Phytoassoziation abhängt. Hoffte ich bei der Untersuchung der Bodenfauna des Ahorn-Fichten-Bergwaldes am Nordostfuß des Setzberges (ca. 1400 m) eine diesem Wald typische Koleopterenassoziation zu erhalten, so zeigte sich, daß sie die gleiche war wie die Bodenassoziation des Erlengehölzes am Ableitenschnaidnordhang. Es ist dies, wie wir später sehen werden, auf die ähnlichen mikroklimatischen und edaphischen Verhältnisse im Bergwald unter den Hochstauden zurückzuführen. Wie schlagartig sich andererseits die Käfergesellschaft bei anderen mikroklimatischen und edaphischen Verhältnissen ändert — letztere Ursachen haben auch eine Änderung der Phytoassoziation im Gefolge — zeigt ein Beispiel am Nordostfuß des Setzberges. Nur einige Meter neben den Hochstaudenfluren des Bergwaldes befindet sich eine Waldwiese, eine *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weide. Kein einziges Tier der hier benachbarten Hochstaudenflur ist zu finden. Diese Waldwiese zeigt infolge ihres trockeneren Charakters eine vollkommen anders geartete phyto- und zoosoziologische Zusammensetzung. Auch ist die Individuen- und Artendichte sowohl in der Bodenschicht des Ableitenschnaidnordhanges als auch in der des Bergwaldes am

höchsten. Die Individuen- wie auch die Artendichte der Bodenschicht des Plankensteinsüdosthanges erreicht diese vorhergehende Höhe nicht, auch ist die artliche Zusammensetzung eine andere. Leider hat dieses *Seslerieto-Semperviretum* keine vergleichbare Komponente im Untersuchungsgebiet. Auch die geringe Besetzung der ersten drei Klassen in der Frequenztafel (Tafel 2) läßt auf eine wenig einheitliche Assoziation schließen. Noch mehr ins Extreme geht die Bodenfauna des Risserkogelsüdhanges. Hier läßt sich in der Bodenschicht unter den Krummholzkiefern überhaupt keine Lebensgemeinschaft mehr feststellen.

Der Temperaturverlauf im Erlengehölz wie auch im Bergwald ist weitaus der ausgeglichene im Untersuchungsgebiet und erreicht nie eine bedeutende Höhe. An einem wolkenlosen Tag, am 23. 8. 1955, wurde am Boden des Erlengehölzes $+ 14,5^{\circ} \text{C}$ und zwischen den Hochstauden des Bergwaldes am selben Tag $+ 17,5^{\circ} \text{C}$ Höchsttemperatur gemessen, die Minima betrugen vom 23. 8. auf 24. 8. 1955 im Erlengehölz $+ 8,25^{\circ} \text{C}$ und $+ 7,0^{\circ} \text{C}$ auf dem Waldgrundstück. Dagegen betrugen die Höchstwerte vom Plankensteinsüdosthang am 22. 8. 1955 $+ 50,0^{\circ} \text{C}$ und am 21. 8. 1955 $+ 53,75^{\circ} \text{C}$ am Risserkogelsüdhang (vgl. S. 7). Parallelen zwischen dem Temperaturverlauf und der Artenverteilung, ihrer Arten- und Individuendichte, zeigen sich, doch stellt die Temperatur nicht die einzige Klimakomponente dar (Tafel 1).

Die Sonneneinstrahlung hängt stark von der Exposition und der Art des Pflanzenbewuchses ab. Südhänge, wie der Plankensteinsüdosthang und der Risserkogelsüdhang weisen die höchsten Luxzahlen im Untersuchungsgebiet auf (S. 7 u. Tafel 1). Da die Strauchschicht fehlt, gewährt die Vegetation der Sonneneinstrahlung am Plankensteinsüdosthang ungehindert Zutritt. Die hellen Oberrhätalkfelsen wie auch die Schotterfelder sorgen für Reflexion und Wärmespeicherung und somit für eine Erhöhung der Wärmewirkung. Auch die Krummholzbestände des Risserkogelsüdhanges hindern die Sonneneinstrahlung wenig. Die Nordneigung des Ableitenschneidnordhanges wie auch der Erlen- und Weidenbewuchs mit seiner zusätzlichen Schattenwirkung setzen die Sonneneinstrahlung stark herab. Ähnlich verhält es sich wieder im Bergwald am Nordostfuß des Setzberges, seine Nordostlage, wie der Ahorn- und Fichtenbewuchs, schaffen verwandte Verhältnisse.

Die beiden vorgenannten Klimakomponenten laufen der sehr ausschlaggebenden Feuchtigkeit parallel. Diese ist wiederum abhängig von der Zusammensetzung des Bodens, der Bodenprofiltiefe und der Exposition (vgl. S. 9). Letztere Faktoren bieten gewissen Pflanzen, denen dieser Boden mit seinen Eigenschaften zuträglich ist, geeignete Wachstumsbedingungen. Südhänge sind, wie schon erwähnt, infolge der Sonneneinstrahlung trockener als Nordhänge. Böden mit größerer Profiltiefe können mehr Wasser aufnehmen als solche mit geringerer Tiefe. Solche mit tieferem Bodenprofil bieten wieder Stauden und Bäumen mit größerer Wurzeltiefe Gelegenheit zum Gedeihen, diese beschatten den Boden, was wiederum die Verdunstung herabsetzt. Im Ahorn-Fichten-Bergwald am Nordostfuß des Setzberges bietet ein tieferes Bodenprofil Fichte und Ahorn Gelegenheit zum Wurzelfassen, während am Ableitenschneidnordhang mit geringerer Bodentiefe Erlen ihre Wurzeln flach über den

Boden senden. Bei letzterem trägt jedoch auch noch die starke Nordneigung zur Durchfeuchtung bei. Die Baum- und Strauchvegetation wird natürlich im Untersuchungsgebiet auch noch stark von der Höhenlage beeinflusst. Die Feuchtigkeit wird in den beiden letztgenannten Gebieten ferner noch durch eine lange Schneebedeckung gefördert. Diese wieder begünstigt das Entstehen einer Hochstaudenflora, wie sie für solche Örtlichkeiten in der subalpinen Stufe charakteristisch ist. Diese Hochstauden, wie auch das Laub von Erle, Weide und Ahorn verrotten zu einem lockeren und nährstoffreichen Boden. Zwischen den Hochstauden des Bergwaldes und denen des Ableitenschneidnordhanges wie auch zwischen den Gräsern des letzteren liegt die relative Feuchtigkeit meist um 80%; die geringsten hier gemessenen Werte betragen im Bergwald 40% und im Erlengehölz 43%. Das scheinen optimale Bedingungen für das Gedeihen einer Käfergemeinschaft zu sein, deren Zusammensetzung am einheitlichsten im Gebiete und deren Individuen- und auch Artendichte am größten ist (vgl. Tafel 2). Die Bodenproftiefe des Plankensteinsüdosthanges ist gering, die Sonneneinstrahlung ist außerdem, wie schon erwähnt, durch die Südostexposition sehr hoch. Beide Faktoren sind für eine Durchfeuchtung des Bodens sehr nachteilig; dies spiegelt sich in einem anders gearteten Gesellschaftstyp und in der geringeren Arten- und Individuendichte wider, im Gegensatz zum Ableitenschneidnordhang und Bergwald. Auch bietet hier der Boden mit seiner kompakten Beschaffenheit den Tieren ein ungünstiges Substrat. Ebenso läßt die geringe Besetzung der ersten drei Klassen in der Frequenztabelle (Tafel 2) auf eine wenig einheitliche Assoziation schließen. Noch eindeutiger zeigt sich der Nachteil trockener Böden am Risserkogelsüdhang mit Südexposition. Hier läßt sich, wie oben schon erwähnt wurde, in der Bodenschicht mit äußerst dünner Besiedlung mit Käfern überhaupt keine Lebensgemeinschaft mehr feststellen. Schon Ihssen (1939) wies darauf hin, welche Bedeutung dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens zukommt.

Die Arten- und Individuenarmut der Fauna in der sauren und nährstoffarmen Rohhumusdecke unter den Legföhrenbeständen findet eine auffällige Parallele in der bekanntlich artenarmen Moorfauna, die sich mit ähnlichen Verhältnissen abfinden muß. Daß aber hier am Risserkogel im untersuchten *Pinetum mugii*, wo die trockene *Erica carnea*-*Pinus mugo*-Assoziation vorliegt, die Armut der Fauna auch sehr von der Feuchtigkeit bestimmt wird und der Säuregehalt des Bodens nicht allein ausschlaggebend ist, beweist die geringere Wasserstoffionenkonzentration des Bodens am Plankensteinsüdosthang mit spärlicherer Arten- und Individuendichte als am Ableitenschneidnordhang und im Bergwald mit einer höheren Konzentration an Wasserstoffionen.

Die Nahrungsverhältnisse als Verbreitungsfaktor heranzuziehen, ist ziemlich aussichtslos, da gerade bei der Bodenfauna noch völlige Unwissenheit über die Nahrung besteht. Es zeigt sich gerade hierbei, wie wenig wir von der Biologie der einzelnen Arten, insbesondere von denen der Bodenfauna, wissen und welche Fülle von Problemen sich hier erst aufrollen.

Zusammenfassend darf man sagen, daß nicht die Pflanzenassoziationen selbst, sondern die diesen gebotenen und von ihnen geschaffenen Umweltsbedingungen, die Grundlage für Gesellschaftstypen der Bodenfauna bilden, die bei gleichen Gegebenheiten allenthalben gesetzmäßig wiederkehren.

Die Gesellschaft der Käfer der feucht-schattigen subalpinen Böden findet am Ableitenschneidnordhang und im Bergwald ähnliche Umweltsbedingungen; bei einem Vergleich der ersten drei Frequenzklassen sind fünfzig Prozent der auftretenden Arten beiden Arealen gemeinsam.

Sehen wir uns die Angehörigen dieser Gesellschaften etwas genauer an, so kann man feststellen, daß *Atheta melanocera* und *Atheta Leonhardi* der feucht-schattigen Böden am Plankensteinsüdosthang nur mehr ganz vereinzelt anzutreffen sind. Eine relative Feuchtigkeit von nur 20% dürfte ihnen nicht mehr recht zusagen.

Auch *Quedius alpestris* und *Atheta tibialis* kommen am Plankensteinsüdosthang nur noch ganz selten vor, sie benötigen als Optimum über vierzig Prozent relative Feuchtigkeit, die sie am Ableitenschneidnordhang und im Bergwald finden.

Domene scabricollis, ein nicht gerade seltener Vertreter des feucht-schattigen Areals, tritt am Plankensteinsüdosthang nur noch ganz sporadisch auf. Diese Art, die man gewöhnlich unter Laub und Moos findet, dürfte hier nicht mehr genügend Feuchtigkeit antreffen.

Lesteva monticola tritt im Bergwald sehr regelmäßig auf, für ein Vorkommen am Ableitenschneidnordhang, wo ich diesen Käfer zwar selbst nicht feststellen konnte, spricht aber, daß ich ihn nach sehr ausgiebigen Regenfällen bei Hochwasser aus Angeschwemmtem des Röthensteinersees sieben konnte, wohin er sicher vom Ableitenschneidnordhang durch das herablaufende Wasser verfrachtet wurde.

Ebenfalls nur mehr ganz vereinzelt findet man *Aphodius mixtus* am Plankensteinsüdosthang, im Gegensatz zum Ableitenschneidnordhang, wo dieser Käfer nicht selten ist. Sein Fehlen im Bergwald kann auf die tiefere Lage zurückzuführen sein, da *Aphodius mixtus* nicht gerne unter die Waldgrenze hinabsteigt.

Trichotichnus laevicollis fehlt lediglich im Bergwald, scheint aber nicht sehr anspruchsvoll in bezug auf günstige Umweltverhältnisse zu sein.

Empfindlicher als letztere Art ist *Calathus micropterus*. Wenn er auch nicht gerade häufig am Ableitenschneidnordhang zu finden ist, so ist doch ein stetiges Abnehmen der Häufigkeit zum trockenen Plankensteinsüdosthang hin, zu verzeichnen, wo er schließlich nur mehr ganz spärlich vorkommt.

Quedius paradisiannus dagegen bevorzugt den Plankensteinsüdosthang mit seiner geringeren Feuchtigkeit, doch ist sein Vorkommen auch im feucht-schattigen Areal nicht selten.

Cercyon impressus, *Lathrobium fulvipenne* und *Xantholinus tricolor* sind im Risserkogelgebiet Ubiquisten, lediglich letzterer bevorzugt den steilen und trockenen Plankensteinsüdosthang.

Sipalia circellaris liebt eine relative Feuchtigkeit unter vierzig Prozent, diese Ansprüche erfüllt dieser Art der Plankensteinsüdosthang, an dem jene Spezies überaus häufig vorkommt; im Bergwald dagegen, mit über vierzig Prozent relativer Feuchtigkeit, ist ihr Vorkommen nur mehr sehr sporadisch.

Eine schöne Parallele bietet der Vergleich der Frequenzverhältnisse in den untersuchten Gebieten mit der gemessenen relativen Feuchtigkeit. Wie ich schon auf Seite 14

erwähnte, verhalten sich die Arten der ersten drei Frequenzklassen des Plankensteinsüdosthanges zu denen des Ableitenschnidnordhanges und Bergwaldes wie 5 : 11 : 10, die niedrigsten gemessenen Feuchtigkeitswerte dieser Gebiete verhalten sich wie 20 : 43 : 40 (% rel. F.), also dasselbe Verhältnis, so daß man sagen kann, die Einheitlichkeit oder die Anzahl der stenöken Tiere einer Assoziation der Bodenfauna verhält sich wie die auf sie wirkende Feuchtigkeit.

Anders verhält sich die Koleopterenfauna der Gras-, Strauch- und Baumschicht. Hier setzt sich die Gesellschaft aus phytophagen Arten, ja oft aus ausgesprochenen Nahrungsspezialisten, die an eine bestimmte Pflanzenart gebunden sind, zusammen. Es ist somit ein enger Kontakt zwischen Phyto- und Zooassoziation gegeben. Je reicher eine Phytoassoziation mit Pflanzen besetzt ist, um so reicher an Arten ist auch die Zooassoziation. Das *Seslerieto-Semperviretum* ist für seinen Blütenreichtum bekannt; hier war auch die Kolepterenzahl an Arten und Individuen im Gebiete am höchsten. Im Gegensatz zur Bodenfauna spielt die Feuchtigkeit hier nicht diese Rolle; die Tiere sind außerdem meist heliophile Insektenarten, die den Waldschatten meiden. Doch konnte man auch hier bei Aufkommen des Windes, der sofort die Feuchtigkeit abnehmen ließ, das Nachlassen der Fangergebnisse im Kätscher feststellen. Am ärmsten erwies sich die Fauna der Grasschicht der Ableitenalm. Letztere ist durch den Einfluß des Windes und eine starke Beweidung arm an Pflanzenarten, wie auch die Vegetation durch die Beweidung stets niedrig gehalten wird. Die Sonneneinstrahlung kann somit den Boden stark austrocknen, zudem dem Wind mit seiner ebenfalls stark austrocknenden Wirkung ein besserer Zutritt gewährt wird. Vergleicht man die Tiere der Grasschicht des *Seslerieto-Semperviretums* des Plankensteinsüdosthanges mit denen des *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weidentypus der Ableitenalm, so fällt die Arten- und Individuenarmut des letzteren sehr stark auf. Bei einer Nebeneinanderstellung von tausend Fängen des Plankensteinsüdosthanges und der Ableitenalm erhält man ungefähr die dreifache Anzahl bei ersterem. Der Röthensteinsüdhang am Rauhenberg ist bei weitem nicht so stark beweidet, es konnten trotz einer geringeren Zahl von Fängen sechzehn Arten mehr festgestellt werden. Für die Auswirkung einer starken Beweidung bietet die oben schon erwähnte Waldwiese am Nordostfuße des Setzberges, die ebenfalls dem *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weidentypus angehört, ein treffliches Beispiel. Bei einem Fang (60 Kätscherschläge) am 12. 7. 1955 konnte ich hier folgende Käfer erbeuten: *Silpha tyrolensis* Laichg. 1 Ex., *Trogophloeus corticinus* Grav. 1 Ex., *Anthobium alpinum* Heer 4 Ex.; am 11. 7. 1955 erhielt ich hier: *Anthobium alpinum* Heer 1 Ex., *Anthobium pallens* Heer 1 Ex., *Anthobium limbatum* Er. 1 Ex., *Rhagonycha testacea* L. 1 Ex., *Malthodes hexacanthus* Kies. 1 Ex., *Corymbites incanus* Gyll. 1 Ex., *Agriotes obscurus* L. 1 Ex., *Dascillus cervinus* L. 2 Ex., *Crepidodera melanostoma* Redtp. 1 Ex., *Cassida denticollis* Suffr. 1 Ex., *Apion loti* Kirby 3 Ex., *Sciaphilus asperatus* Bousd. 2 Ex., *Phthorophloeus spinulosus* Rey 1 Ex. Diese Waldwiese, die keiner zu starken Beweidung ausgesetzt ist, zeigt schon bei nur zwei Fängen ein recht buntes Artenbild. Die Beweidung führt also nicht nur eine Verarmung des Pflanzenkleides, sondern auch eine Verarmung der Fauna herbei.

Natürlich ist auch der geologische Untergrund zu berücksichtigen, Plankensteinsüdosthang und Rauhenberg- (Röthenstein-)südhang werden von Oberrhätalkalk gebildet, die schon von Natur aus besseres Weideland liefert als der Plattenkalk der Ableitenalm.

Das Nachlassen der Fangergebnisse bei Wind in der Strauchschicht der Erlen und Weiden wie auch an den Legföhrenbeständen dürfte weniger mit der austrocknenden Wirkung des Windes im Zusammenhang stehen als vielmehr damit, daß sich die Käfer an geschütztere Örtlichkeiten zurückziehen. Dies dürfte auch in der Grasschicht zum Teil zutreffend sein. Daß jenes jedoch nicht den Hauptgrund darstellt, sagt das Verhalten des zum Teil der sublapidicolen Fauna angehörigen *Pterostichus coerulescens*. Dieser Käfer meidet zu große Sonneneinstrahlung und Lufttrockenheit und verbirgt sich dann zwischen Graswurzeln und unter Steinen. So konnte ich ihn Pfingsten 1954, nachdem es einige Tage geschneit hatte und die Ableitenalm gerade wieder aper war, einmal morgens sechs Uhr, in Mengen auf der Wiese herumlaufen sehen. Nach einiger Zeit, als die Sonne höher kam und sich die zusätzliche Austrocknung durch den Wind bemerkbar machte, war jener Käfer wie vom Erdboden verschwunden.

Für die Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft der Gras-, Strauch- und Baumschicht hat somit zwar die Feuchtigkeit Einfluß, doch ist hier im Gegensatz zur Bodenfauna in erster Linie die Vegetation maßgebend.

Die Abhängigkeit von der Phytoassoziation zeigt auch der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte, der mit der Blütezeit allmählich abklingt (Tafel 3).

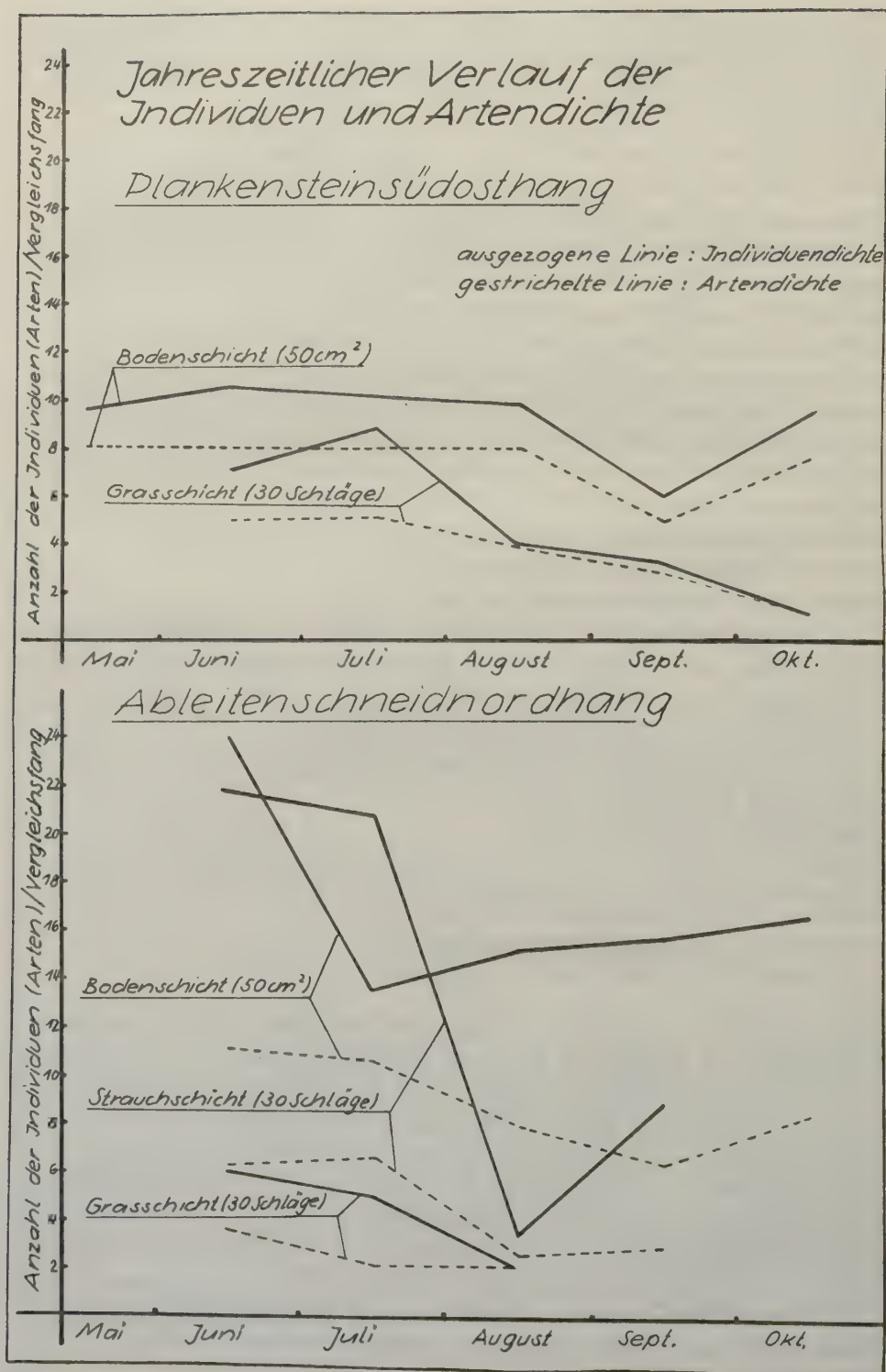
Bei der Betrachtung der bestimmenden Faktoren von Zooassoziationen, fällt der große Unterschied zwischen Gesellschaften der Bodenfauna und solchen der Gras-, Strauch- und Baumschicht auf. Dies ist auch der Grund dafür, daß jene Gesellschaften getrennt aufgenommen und bearbeitet werden müssen. Für die artliche und individuenmäßige Zusammensetzung der Bodenfauna sind in erster Linie mikroklimatische Faktoren, hiervon wieder besonders die Feuchtigkeit, bei Assoziationen der Gras-, Strauch- und Baumschicht in erster Linie die Vegetation verantwortlich.

Jahreszeitliches Gepräge der Assoziationen

(Tafel 3)

Die Individuen- wie auch die Artenzahl der Bodenfauna des Plankensteinsüdosthangs steigt vom Frühjahr ab stetig und erreicht Mitte Juni ihren höchsten Wert. Die Verteilung der Individuen und Arten ist im September nicht mehr so dicht, sie nimmt dann bis zum Oktober wieder etwas zu. Das leichte Ansteigen der Individuen- und Artenzahl im Oktober findet man nur bei der Bodenfauna, da diese von den Nachtfrosten und Schneefällen, die ab September schon wieder häufiger auftreten, am geschütztesten ist. Die Fauna der Grasschicht ist Mitte Juli am individuen- und artenreichsten und nimmt von da an dauernd ab, was mit dem Abnehmen der Hauptblütezeit und dem Hartwerden der Gräser zusammenhängt.

Ein jahreszeitlicher Verlauf der Individuen- und Artendichte der Bodenfauna des Risserkogelsüdhangs läßt sich nicht geben, da hierfür der Besatz der einzelnen Proben



Tafel 3

mit Käfern zu gering war. Die Koleopteren der Legföhren finden sich hier auch nur im Frühsommer und sind ab Juli wie verschwunden.

Am Ableitenschnaidnordhang läßt sich kein so stark auffallender Höhe- und Tiefpunkt der Individuen- und Artendichte der Bodenfauna wie z. B. am Plankensteinsüdosthang feststellen. Der hohe Wert im Juni (12. 6. 1955) entstammt einer einzelnen Probe einer kleinen aperen Stelle des sonst noch mit Schnee bedeckten Hanges. Die Tiere der Umgebung haben sich hier natürlich angesammelt und sind auch zum Teil durch die Feuchtigkeit des diesen Flecken umgebenden Schneerandes hier zusammengetrieben worden. Der gleichmäßige Verlauf und das langsame Ansteigen der Individuen- und Artenzahl hängt mit dem gleichmäßigen Mikroklima dieses Hanges zusammen, das — trotz des hier kurzen Sommers — gute Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Die hohe Individuen- und Artenzahl — sie ist von den untersuchten Örtlichkeiten an diesem Hang am höchsten — verursacht der feuchte und nährstoffreiche Boden, wie man ihn vielfach unter Grünerlenbeständen findet. Die Individuen- wie auch die Artenzahl der Strauchschicht erfährt ihre Höchstwerte Ende Juni, wenn noch Schneeflecken den Hang bedecken und bereits das erste Grün an den Erlen und Weiden zu sehen ist. Dies verhält sich auch noch so im Juli, um dann im August rasch auf einen Tiefstwert zu sinken. Letzterer Umstand ist auf die Entwicklung einzelner Käfer zurückzuführen, Phyto- und Phyllocten findet man zu dieser Zeit überhaupt nicht, die frischen Tiere schlüpfen erst im September, was sich in einem Ansteigen der Kurve zeigt. Man findet dann auch wieder Phyllocten und Phytodecten auf schon zum Teil dünnen Erlen und Weiden, sogar noch im Oktober, wenn nicht Schnee und Frost dem Insektenleben auf den Kräutern und Sträuchern ein Ende bereiten. Die Kurve der Artendichte zeigt einen bedeutend ruhigeren Verlauf als die der Individuen, was mit auf das Konto der hier sehr häufigen Phyto- und Phyllocten geht. Die Fauna der Grasschicht enthält hauptsächlich Tiere der Strauchschicht. Der Mangel an typischen Wiesentieren dürfte auf die ungünstigen Bedingungen hier in der Grasschicht zurückzuführen sein; die Wiese ist durch die geringe Sonneneinstrahlung ganztägig mit Tau bedeckt, selbst bei längerer Trockenheit.

Der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte im Bergwald läßt sich nicht feststellen, da dieses Gebiet erst später mit in meine Bearbeitung einbezogen wurde. Doch zeigt sich wegen des feuchten nährstoffreichen Bodens auch hier eine große Individuen- und Artendichte wie auch eine ziemlich gleichmäßige Verteilung derselben.

Das jahreszeitliche Gepräge der Fauna der Grasschicht der Ableitenalm ist ähnlich dem des Plankensteinsüdosthangs. Auch hier erreicht die Individuen- und Artendichte ihren Höhepunkt Mitte Juli, um aber dann im August noch schneller auf ein Minimum abzusinken, da die Vegetation zu dieser Zeit ihren Höhepunkt bereits überschritten hat.

Allgemein läßt sich sagen, daß die Individuen- wie auch die Artenzahl der Bodenfauna ein ausgeglicheneres Gepräge besitzt als die der Gras- und Strauchschicht. Die Bodenfauna ist durch ihr „unterirdisches“ Leben besser vor jahreszeitlichen Witterungseinflüssen geschützt, das ihr sogar im September-Oktober noch einmal ein leichtes An-

steigen der Individuen und Arten ermöglicht. Die Fauna der Grasschicht erreicht wie die Vegetation Juni-Juli ihren Höhepunkt und nimmt von da an wie diese dauernd ab. Der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte der Strauchschicht erfährt mit dem Hervorbrechen der jungen Triebe im Juni ein Maximum, um dann rasch abzusinken. Nur bei den Erlen und Weiden macht sich im September wieder ein Ansteigen der Kurve bemerkbar, was mit dem Schlüpfen der Phyto- und Phyllodecten zusammenhängt. Letzteres Ansteigen prägt sich besonders in der Kurve der Individuendichte aus.

Jahreszeitliche Aspekte in der Artenverteilung der Bodenfauna lassen sich nur schwach erkennen. Lediglich *Harpalus latus* und *Trichotichnus laevicollis* der Bodenfauna des Plankensteinsüdosthangs konnte ab Ende August nicht mehr, *Atheta Leonhardi* erst ab Mitte August gefunden werden. Auch unter den Bodentieren des Ableitenschneidnordhangs zeigen sich nur geringe jahreszeitliche Unterschiede, so konnte man auch hier ein Auftreten von *Atheta Leonhardi* erst ab Mitte August verzeichnen. Ab Ende September ist ein sehr regelmäßiges Vorkommen von *Arpedium prolongatum* festzustellen. Das Auftreten von *Phytodecta pallidus* hier in der Bodenschicht fällt mit dem jahreszeitlichen Vorkommen dieses Käfers an den Weiden und Erlen zusammen. In der Bodenschicht des Bergwaldes konnte lediglich *Quedius Haberfelneri* erst ab der zweiten Septemberhälfte gefangen werden.

Die Deckung der Assoziationen mit denen der Zentralalpen

Vergleicht man die Käfergemeinschaften des Risserkogelgebietes mit denen der Zentralalpen, wie sie Franz feststellte, so zeigt sich, daß bei gleichen edaphischen und mikroklimatischen Verhältnissen auch ähnliche Koleopterenassoziationen vorkommen. Das *Alnetum viridis* der Zentralalpen ist ebenfalls in der subalpinen Stufe gelegen und bietet einer Käfergesellschaft, die feuchten Boden bevorzugt, Entwicklungsmöglichkeiten, ähnlich wie im Risserkogelgebiet. Etwa vierzig Prozent der Tiere, die Franz im *Alnetum viridis* in den Tauern feststellen konnte, sind in dieser Koleopterenassoziation auch im Risserkogelgebiet vertreten. Es sind dies *Leistus nitidus*, *Quedius punctatellus*, *Quedius dubius*, *Quedius ochropterus*, *Quedius Haberfelneri* und *Othius lapidicola*. Von den in der Franzschen Arbeit als „Begleiter“ angeführten Käfer finden sich auch hier: *Haptoderus unctulatus*, *Quedius alpestris*, *Quedius paradisiannus*, *Domene scabricollis* und *Atheta Leonhardi*. Franz bezeichnet als „Begleiter“ in Anlehnung an Braun-Blanquet (1928) solche Tiere, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit innerhalb einer Tiergesellschaft auftreten, aber doch keinen festen Gesellschaftsanschluß erkennen lassen. Doch führt Franz an, daß die ungenügende ökologische Erforschung der Grün-erlenbestände noch keine sichere soziologische Beurteilung zuläßt. Es ist somit leicht möglich, daß diese in den Hohen Tauern als „Begleiter“ angesprochenen Arten auch eine engere soziologische Bindung an diese Assoziation der feucht-schattigen subalpinen Böden haben. Die in den Kalkalpen nicht oder nur stellenweise vorkommenden Tiere wurden bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt. Hinsichtlich der Krautschicht lassen sich mit der Franzschen Arbeit keine Vergleiche ziehen, da diese in den Tauern zwecks Arbeitserleichterung unberücksichtigt blieb.



Abb. 1 Plankenstein mit Südosthang

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



Abb. 2 Risserkogelgipfel mit Südhang

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



*Abb. 3 Rötbensteinersee mit Ableitenschneid-
nordhang*

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



Abb. 4 Bergwald am Nordostfuße des Setzberges mit Hochstaudenflur

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.

Franz führt in seiner Tauernarbeit an, daß die Bodenfauna des *Alnetum viridis* der des *Rhodoretum ferruginei*, ja selbst der der Nadelstreu unter *Pinus mugo* entspricht, nur scheint sie arten- und individuenärmer wegen des sauren und nährstoffarmen Rohhumus zu sein. Auch hier dürften die Feuchtigkeitsverhältnisse denen des Alnetums ähneln. Die Koleopteren des *Pinetum mugii* des Risserkogelgebietes können nicht zu einem Vergleich mit denen der Tauern herangezogen werden, da im Risserkogelgebiet in dem untersuchten Krummholzbestand der Gesellschaftstyp der *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation vorliegt, während Franz auf den auf Silikatgestein entstandenen Böden, die schon als Rohböden sauer reagieren, den *Pinus mugo-Rhododendron ferrugineum*-Typ zur Bearbeitung hatte. Die *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation zieht Südlagen vor und ist daher trockener, die Entwicklung zur *Pinus mugo-Rhododendron ferrugineum*-Assoziation über den Typ der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation, die wiederum aus ersterer hervorgeht, hat im Risserkogelgebiet nicht stattgefunden.

Die enge soziologische Verwandtschaft der Bodenfauna in *Alnus viridis*-, *Rhododendron ferrugineum* und *Pinus mugo* (*Pinus mugo-Rhododendron*-Assoziation)-Beständen, die schon Franz anführt, läßt sich noch auf die Hochstaudenfluren, wie es sich im Risserkogelgebiet gezeigt hat, ausdehnen. Auch Franz hatte in seinen Erlenbeständen Hochstauden als Unterwuchs. In der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation dürften sich ähnliche Verhältnisse zeigen. Es stellt dies die Assoziation der feuchtschattigen subalpinen Böden dar.

Zu einem Vergleich der Kolepterenassoziation des *Seslerieto-Semperviretums* des Risserkogelgebietes mit der der Zentralalpen ist die des Untersuchungsgebietes nicht geeignet. In ähnlichen Lagen der Zentralalpen findet man *Carex sempervirens* auf Silikatgestein, es bildet dort Gesellschaften völlig anderer Zusammensetzung.

Das Gesamtbild der Käferfauna im Risserkogelgebiet

Bei den ökologischen Untersuchungen hat man es mit den augenblicklichen Verhältnissen dieses Gebietes zu tun, doch zweifelsohne sind auch historische Gründe vorhanden, die mit zur Schaffung des heutigen Faunenbildes beitrugen. Ein solches historisches Moment weittragender Bedeutung stellt die Vergletscherung des Diluviums dar. Die großen Eisströme des Inns und der Isar mit zentralalpinem Einzugsgebiet berührten das Tegernseer Tal nicht. Dafür durchflossen lokale Gletscher die Täler der Rottach und Weißach und stießen gemeinsam bis Gmund vor, lagerten dort eine Endmoräne ab, die bei Rückzug des Eises den Tegernsee aufstaute. Außer diesen lokalen Gletschern strömten Gletscherzungen z. B. vom Risserkogel herab nach Norden, lagerten beim Abschmelzen ebenfalls Endmoränen ab und schufen so die noch heute vorhandenen Karsen Röthensteiner- und Riedreck-(Plankenstein-)see. Die höchsten Erhebungen dieses Gebietes, Gipfel und steilabfallende Grate blieben unvergletschert und boten somit Tieren und Pflanzen, als sogenannte Nunatakker, Gelegenheit, hier die Eiszeit, zumindest die Würmeiszeit, zu überstehen. Ähnlich wie hier am Risserkogel liegen die Verhältnisse im ganzen Gebiet südlich des Tegernsees; es liegen hier die sogenannten Tegernseer Refugien dieses Massif de Refuge.

Eine Reihe von Arten, die jetzt noch am Risserkogel vorkommen, dürfen sicher als Vertreter von Nunataktieren anzusehen sein. Zu diesen Vertretern, die zumindest die letzte Vereisung auf solchen Nunatakkern überdauern konnten, gehört *Leptusa Wörndlei*. Dieser Käfer konnte am Risserkogel an zwei verschiedenen Stellen nachgewiesen werden. Janetscheck (1956) äußert sich zu dieser Art folgendermaßen: „Alle sicheren Fundorte sind nun eng an eiszeitliche Nunatakker gebunden, einerseits entlang der Nordkette bei Innsbruck bis in das Bettelwurfgebiet und westlich davon ein isolierter Fundort auf dem Gipfel des Tschirgant, einen 2372 m hohen, in das Inntal vorgeschobenen Höhenrücken, der im Norden, Westen und Süden durch Talfurchen umgeben ist, deren Sohle 700—900 m hoch liegt und im Osten von den übrigen Kalkalpen durch eine 1000 m nur wenig übersteigende Talfurche begrenzt ist; dieser Gipfel war ebenfalls ein kleiner eiszeitlicher Nunatak, so daß wenigstens letzteiszeitlich auch dort Populationen überdauert haben könnten.“

Ferner dürfte *Trechus glacialis* auch zu diesen Nunataktieren zu zählen sein. Ein Grund für das Vorkommen dieses sonst alpinen Tieres, das nach Wörndle gelegentlich auch tiefer herabsteigt. Da aber im Risserkogelgebiet die alpine Stufe fehlt, dürfte es sich nur um ein Reliktvorkommen handeln.

Vermutlich spricht auch das Vorkommen von *Arpedium prolongatum* und *Tropiphorus cuculatus* dafür, daß es sich um Relikte handelt. Vom ersteren liegen nach dem Verzeichnis von Wörndle (1950) in den Kalkalpen Funde aus dem Zugspitzgebiet und den Ledtaler Alpen, von letzterem ein Fund aus dem Lechtal vor. Merkwürdig ist wiederum das Auftreten von *Choleva nivalis* im Lechtal, wie auch schon bei den vorigen Arten. Ihre heutigen Vorkommen liegen weit auseinander, einmal hier im Risserkogelgebiet und dann zwischen den Vorarlberger- und Ammerrefugien. Diese Arten dürften die Glazialzeit an Ort und Stelle überdauert haben.

Von großem tiergeographischem Interesse ist auch der Verbreitungstypus, den man boreoalpin (arktisch-alpin bzw. boreomontan) nennt. Dieses eiszeitliche Phänomen ist durch eine mehr oder minder große Auslöschungszone zwischen den nördlichen Fundorten und denen unserer Berggebiete charakterisiert. Die im Risserkogelgebiet festgestellten 9 boreoalpinen Käferarten gehören der montanen und subalpinen Stufe an: *Agabus Solier*, *Silpha tyrolensis*, *Anthophagus alpinus*, *Anthophagus omalinus*, *Atheta depressicollis*, *Corymbites cupreus*, *Phyllodecta polaris*, *Otiorrhynchus morio* und *Otiorrhynchus salicis* (*squamosus*).

Eine Einordnung des Großteils aller anderen Käfer in irgendeine Höhenstufe ist heute noch immer schwierig, da bei den Angaben in der Literatur nicht immer zwischen den einzelnen Höhenstufen genau unterschieden wird. Allgemein läßt sich sagen, daß der Hauptteil der hier gefundenen Käfer für die montane und subalpine Stufe typisch ist. Die vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus gesehene alpine Höhenstufe fehlt dem Risserkogelgebiet. In den nördlichen Kalkalpen dürften nur etwa zehn Käferarten vorhanden sein, die als alpin zu bezeichnen sind. Von diesen alpinen Käfern wurde im Risserkogelgebiet lediglich der oben schon erwähnte *Trechus glacialis* gefunden. Von den Tieren der subalpinen und alpinen Stufe kommt im Untersuchungsgebiet *Chrysochloa viridis*, *Hydroporus foveolatus* und *Leptusa Wörndlei* vor. Leider

ist die vertikale Verbreitung zahlreicher Käfer, besonders der meist sehr kleinen Staphyliniden, noch ungenügend erforscht, so daß die Zugehörigkeit zu einem dieser Verbreitungstypen unsicher bleibt.

Von den Käfern der montanen und subalpinen Stufe fällt die Gattung *Otiorrhynchus* und die besonders auf Hochstauden vorkommende Gattung *Chrysochloa* auf. Auch in der Gattung *Carabus* und *Pterostichus* finden sich Vertreter dieser Stufe angehöriger Tiere. *Leptusa globulicollis* erinnert durch die gelbe Färbung und die stark reduzierten Augen an die blinden Formen der südlichen Alpengebiete (Wörndle 1950). Demselben Verbreitungstypus gehören von der Halticinen-Gattung *Crepidodera* nahezu alle Arten mit dunklen Flügeldecken an (Wörndle 1950).

Charakteristische Arten der montanen und subalpinen Stufe sind ferner: *Adalia alpina*, *Phytodecta Holdhausi*, *Pityophthorus Henscheli*, *Aphodius alpinus*, *Aphodius obscurus*, *Geotrupes alpinus*, *Omalium funebre*, *Omalium validum*, *Arpedium prolongatum*, *Oxypoda spectabilis*, *Staphylinus brevipennis*, *Quedius punctatellus*, *Quedius alpestris*, *Atheta tibialis*, *A. Reissi*, *A. Leonhardi*, *A. diversa* und *A. depressicollis*, ferner die Gattung *Anthobium* und *Anthophagus*. Mit diesen sind zahlreiche Arten gemischt, die aus der Ebene heraufsteigen und die gesamten Höhenstufen durchlaufen.

Wie verhältnismäßig wenig man über die Verbreitung, besonders in der Vertikalen, weiß, zeigt, wie notwendig gerade im Gebirge exakte Aufsammlungen am Platze sind. Gerade im Gebirge, in einer noch verhältnismäßig unberührten Landschaft, läßt sich am deutlichsten die Verarmung der Fauna, hervorgerufen durch Rodung, überstarke Beweidung oder sonstige Veränderungen anthropogenen Ursprungs, studieren, da hier die Gegensätze so nahe beieinanderliegen. Hier liegt ein fast noch offenes Arbeitsfeld, das für die Forst- und Almwirtschaft wertvolle Ergebnisse bringen dürfte.

Schrifttum

- Amman, J. u. Knabl, H., 1912/13: Die Käferfauna des Ötztals (Tirol). Coleopt. Rdsch. 1. 36. u. 2. 16.
 — 1922/23: Die Käfer des nordwestlichen Tirol. Ent. Bl. 18. 28. u. 19. 1.
 Bähler, E., 1910: Die wirbellose terrestrische Fauna der nivalen Region. Rev. Suisse de Zool. Tome 18. Geneve. 761—915.
 Barbey, A., 1932: Les Insectes forestiers du Parc Suisse. Ergebnisse der wissensch. Unters. des Schweiz. Nationalparkes. Aaran.
 Baskina, V. u. Friedmann, G., 1928: A statistical investigation of the animal components of two associations in the Kama flood-plain. Travaux l'Univers. Perm. I.—Perm (Russ. engl. Ref.).
 Blunk, H., 1921: *Agabus bipustulatus* L. Ent. Bl. 17. 184—194.
 Braun-Blanquet, I., 1951: Pflanzensoziologie. 2. Aufl. Wien.
 Breuning, St., 1932/37: Monographie der Gattung *Carabus* L. Troppau (Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren, Heft 104—110).
 Bruce, N., 1936: Monographie der europäischen Arten der Gattung *Cryptophagus* Herbst. Acta zool. Fennica 20. 1—167.
 Brundin, L., 1934: Die Koleopteren des Torneträsk-Gebietes. Lund.
 Burmeister, F., 1939: Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf system. Grundlage. 1. Band: Adephaga. Krefeld.

- Carpenter, J. R., 1936: Quantitative community studies of land animals. Jour. animal Ecol. 5.
- 1936: The Biome. Americ. Naturalist. 21.
- Dahl, F., 1921: Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena.
- 1929: Anleitung zur zoologischen Beobachtung. 2. Aufl. Leipzig.
- Daniel, K. u. Daniel, J., 1891 u. 1898: Koleopterenstudien. München.
- Diem, K., 1903: Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. Diss. Zürich.
- Dogiel, V., 1924: Quantitative studies on terrestrial fauna. Russk. zool. Zb. 4. 117—154. (Russ.-engl. Zusammenfassung).
- Dogiel, V. u. Efremoff, G., 1925: Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. Trav. Soc. Nat. Leningr. 55. 97—110.
- Fabricius, F. H., 1955: Geologische Spezialuntersuchungen in den Bayerischen Alpen südl. des Tegernsees. Erläuterungen zu einer geologischen Karte 1 : 5000 zwischen Wallberg und Risserkogel. Diplomarbeit. TH München.
- Fourman, K. L., 1936: Kleintierwelt, Kleinklima und Mikroklima in Beziehung zur Kennzeichnung des forstlichen Standortes — und der Bestandesabfallzersetzung auf bodenbiologischer Grundlage. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 196—615.
- 1936: Lebensbedingungen und Verhaltensweisen der Bodenfauna forstlicher Standorte. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 160—167.
- 1938: Untersuchungen über die Bedeutung der Bodenfauna bei der biologischen Umwandlung des Bestandesabfalles forstlicher Standorte. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 144—169.
- Franz, H., 1930: Untersuchungen über den Wärmehaushalt der Poikilothermen. Biol. Zentralbl. L. 158—182. und Ztschr. f. Morph. u. Oekol. d. Tiere 50. 158.
- 1931: Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunenzusammensetzung auf kleinem Raum. Ztschr. Morph. u. Oekol. der Tiere 22.
- 1935: Beobachtungen über das Vorkommen von Koleopteren und anderen Insekten auf Schnee. Koleopt. Rdsch. 21. 9—14.
- 1936: Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussungen durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. Zoogeographica. 3. 159—320.
- 1938: Zur Systematik und geographischen Verbreitung der Agolius-Arten (Coleopt. Scarabaeidae) des Alpengebietes. Kol. Rdsch. 24. 190—209.
- 1939: Grundsätzliches über tiersoziologische Aufnahmefethoden mit besonderer Berücksichtigung der Landbiotope. Biol. Rev. 14. 369—398.
- 1941: Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. Kol. Rdsch. 26. 97—133.
- 1941: Untersuchungen über die Bodenbiologie alpiner Grünland- und Ackerböden (Vorläufiger Bericht). Forschungsdienst 11. 355—368.
- 1943: Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und soziologischen Erforschung der Alpen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Klasse. 107.
- 1949: Erster Nachtrag zur Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Klasse. Abt. I. 158.
- 1950: Prä- und interglaziale Relikte in der Bodenfauna der Nordostalpen. Proc. 8. Internat. Congr. Entom. Stockholm 1950. 382—400.
- 1950: Die Tiergesellschaften hochalpiner Lagen. Biol. General. 18. 1—29.
- 1951: Der „hochalpine“ Charakter der Felsenheidefauna in den Ostalpen. Biol. General. 299—311.
- Frenzel, G., 1936: Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena.
- Gams, H., 1918: Prinzipienfrage der Vegetationsforschung. Vierteljahresschrift d. Naturf. Ges. Zürich. 63. 293.

- Gams, H., 1936: Die Vegetation des Großglocknergebietes. Abh. d. Zool. Bot. Ges. Wien. 16. 2.
 — 1942: Pflanzengesellschaften der Alpen. III. Die Besiedlung des Felsschutts. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. Tiere 14. 16.
- Ganglbauer, L., 1892—1899: Die Käfer von Mitteleuropa. Wien.
- Geiger, R., 1942: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig.
- Gersdorf, E., 1937: Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. Zool. Jahrb. (Syst.) 70.
- Grimm, M., 1937: Kleintierwelt, Kleinklima und Mikroklima. Ztschr. angew. Meteorol. 54.
- Handschin, E., 1919: Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. Diss. Basel.
- Heberdey, R., 1933: Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. Zoogeographica. 1. Jena. 353—412.
- Heberdey, R. u. Meixner, J., 1933: Die Adephagen der östlichen Hälfte der Ostalpen, eine zoogeographische Studie. Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 83. 5—164.
- Heer, O., 1834: Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizer Alpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen. I. Teil: Canton Glarus; II. Teil: Rhätische Alpen. Mitt. a. d. Gebiet d. theor. Erdkunde von Froebel und Heer. Zürich. 1. 36 u. 2. 131.
 — 1836: Einfluß des Alpenklimas auf die Farbe der Insekten. Mitt. a. d. Gebiet d. theor. Erdkunde von Froebel und Heer. Zürich. 161—170.
- Heikertinger, F., 1923: Zur Kenntnis der Halticinen-gattung *Crepidodera* (Col. Chrysomelidae). II. Systematische und verbreitungsgeographische Bemerkungen. Wiener entom. Ztg. 40. 129—136.
- Hellmich, W., 1939: Lebensraum und Lebensgemeinschaft im Hochgebirge. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und Tiere. 11. 35—42.
- Herold, W., 1928: Kritische Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge zur Analyse von Landbiozönosen. Ztschr. Morph. u. Ökol. der Tiere. 10. 420—432.
 — 1929: Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. Zschr. Morph. u. Ökol. der Tiere. 14. 614—629.
- Hesse, R., 1924: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena.
- Hesse, R. u. Doflein, F., 1943: Tierbau und Tierleben. 2. Aufl. Jena.
- Holdhaus, K., 1901: Ergebnisse einer coleopterologischen Reise in den Kärntner Alpen im Sommer 1900. Corinthia II. 91. 11—19.
 — 1904: Beiträge zur Koleopteren-Geographie der Ostalpen. München. Kol. Ztschr. 2. 215—228.
 — 1906: Über die Verbreitung der Koleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien. 56. 629—639.
 — 1910: Die Siebetechnik zum Aufsammeln der Terricolfauna (nebst Bemerkungen über die Ökologie der im Erdboden lebenden Tierwelt). Zschr. wiss. Insektenbiol. 6 (15). 1—4 (44—57).
 — 1910: Über die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. Verh. VII. internat. Zoologen-Kongr. Graz. 726—745.
 — 1911: Über die Ökologie der im Erdboden lebenden Tierwelt. Mitt. Sekt. Naturkunde Österr. Tourist.-Klub 23.
 — 1912: Kritisches Verzeichnis der borealpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Annal. K. K. Naturhist. Hofmus. Wien. 26. 399—440.
 — 1924: Spuren der Eiszeit im Faunenbild von Europa. Veröff. nat. Mus. Wien. 4.
 — 1932: Das Phänomen der Massifs de refuge in der Coleopterenfauna der Alpen. C. R. V. Congrès Internat. d'Entomologie, Paris. 397—406.
 — 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien. 18. Universitätsverlag Wagner. Innsbruck.
- Holdhaus, K. u. Lindroth, C. H., 1939: Die europäischen Koleopteren mit boreoalpiner Verbreitung. Ann. Naturhist. Mus. Wien. 50. 123—293.

- Horion, A., 1935: Nachtrag zur Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches von E. Reitter. Krefeld.
- 1941—1953: Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1 (Adephage-Carabidae), Krefeld 1941. Bd. 2 (Palpicornia-Staphylinidae außer Staphylinidae), Frankfurt/M. 1949. Bd. 3 (Malacodermata-Sternoxia, Elateridae bis Throscidae), München 1953.
 - 1951: Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. Stuttgart.
- Ihssen, G., 1934/35: Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Südbayern. Entom. Blätt. 30. 1934. 97—109, 213—220 und 31. 1935. 11—48.
- 1939: Koleopterologische Forschungen im Werdenfelser Land und im Zugspitzgebiet. (Beitrag zur Kenntnis der Fauna Südbayerns.) Mitt. Münchner Ent. Ges. 29. 294—342.
- Janetschek, H., 1950: Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztaler Alpen im Auftrage des D. u. Ö. Alpenvereines. Schlern-Schriften 67.
- Krogerus, R., 1932: Über die Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Trieb- sandgebiete an den Küsten Finnlands. Acta zool. Fennica 12. 1—208.
- 1937: Mikroklima und Artverteilung. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 60.
- Kühnelt, W., 1933: Kleinklima und Landtierwelt. Zoogeographica 1. 566—572.
- 1940: Aufgaben und Arbeitsweise der Ökologie der Landtiere. Biologie 9.
 - 1943: Die Leitformmethode in der Ökologie der Landtiere. Biol. General. 17.
 - 1944: Über Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzengesellschaften. Biol. General. 17.
- Lengerken, H. v., 1924: Biologie der Tiere Deutschlands. Teil 40. Coleoptera. Berlin.
- Lindberg, H., 1927: Zur Ökologie und Faunistik der subalpinen und alpinen Käferwelt in Enontekiis-Lappmark. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 56.
- Merker, E., 1941: Die Wirkung des Lichtes auf die Tierwelt. Biol. General. 15.
- Phillips, J. F. V., 1931: Quantitative methods in the study of numbers of terrestrial animals in biotic communities: a review, with suggestions. Ecology 12. 633—649.
- Reitter, E., 1908—1916: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Stuttgart.
- Renkonen, O., 1938: Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. zool. Soc. zool.-bot. fenn. 6. 1—226.
- Stammer, H. J., 1938: Ziele und Aufgaben tiergeogr.-ökologischer Untersuchungen in Deutschland. Verh. dtsh. zool. Ges.
- Steinböck, O., 1933: Die Tierwelt Tirols. In: Tirol, Land, Natur, Volk und Geschichte. D. u. Ö. Alpenverein, München. 109—136.
- 1939: Die Nunatak-Fauna der Venter Berge. In: Das Venter Tal, Festschrift der Sektion Mark Brandenburg des Deutschen Alpenvereins. München. 64—73.
- Tischler, W., 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig.
- Winkler, A., 1924—1932: Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae. Wien.
- Wörndle, A., 1950: Die Käfer von Nordtirol. Schlern-Schriften 64. Innsbruck. 1—388.

Anhang

Das Zustandekommen dieser Arbeit verdanke ich Herrn Universitätsdozenten und Hauptkonservator an der Zoologischen Staatssammlung in München, Dr. habil. Walter Hellmich, in dessen Vorlesung „Die Tierwelt des Hochgebirges“ im Sommersemester 1952 der Keim dazu gelegt wurde. Es ist mir eine angenehme Pflicht, hier an dieser Stelle Herrn Dr. Hellmich für die Betreuung meiner Arbeit, wobei er mir jederzeit mit Rat und Tat beistand, herzlichst zu danken. Danken möchte ich auch Herrn Universitätsprofessor Dr. Dr. Hans Krieg, Direktor der Zoologischen Staatssammlung, der mir bereitwilligst einen Arbeitsplatz in der Zoologischen Staatssammlung überließ, ferner Herrn Konservator Dr. Walter Forster, Leiter der Entomologischen Abteilung, in deren Räumen ich meine Arbeit ausführte, für seine fortwährende Hilfsbereitschaft, wie auch Herrn Konservator H. Freude für sein stetes Entgegenkommen.

Danken möchte ich auch jenen Herren, die mir bei der Bearbeitung meines großen Materials mit schweren und schwierigsten Gruppen ihre Hilfe angedeihen ließen, an ihrer Spitze Herrn Max Hütter, dem ausgezeichneten Kenner unserer heimischen Fauna, ferner allen Spezialisten, die sich mir bei der Überprüfung und Determination schwieriger Stücke selbstlos zur Verfügung stellten.

Folgenden Herren sei hiermit mein tiefstgefühlter Dank ausgesprochen:

Dr. G. Benick, Lübeck: Atheten.

Dr. J. Bechyne, München: Einige Halciden und Chrysomelen.

Dr. B. Büttner, Hösel bei Düsseldorf: Ein Teil der Curculioniden.

Dr. Alen M. Easton, Great Bookham: Meligethes.

Herr Geigel, Holzkirchen: Dytisciden.

Dr. Grebensikov, Gattersleben: Aphodien.

Oberförster F. Leeder, Ostermiething (Oberösterreich): Phytodecten, Phyllodecten und verschiedene Chrysomiden.

Professor O. Scheerpeltz, Wien: Leptusa ruficollis und Leptusa Wörndlei.

Herr K. Sokolowski, Hamburg-Stellingen: Catopiden.

Herr W. Wittmer, Zürich-Herrliberg: Malthodes.

Der Firma Gossen, Erlangen, die mir im Sommer 1954 einen Luxmeter, Type Trilux, leihweise zur Verfügung stellte, sei hiermit mein aufrichtigster Dank gesagt. Dieses Gerät hat sich hervorragend bewährt.

Besonders danken möchte ich Herrn Professor Finsterwalder von der Technischen Hochschule in München, der mir eine Karte meines Arbeitsgebietes, das von ihm 1953 neu vermessen wurde, zur Verfügung stellte. Diese Karte eignete sich wegen ihres Maßstabes 1:5000 besonders gut für Kartierungszwecke.

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, dem wissenschaftlichen Unterausschuß des Deutschen Alpenvereins, der mir zweimal für meine Arbeit einen Zuschuß gewährte, auch an dieser Stelle herzlichst zu danken.

Nicht vergessen möchte ich, der Sektion Freising des Deutschen Alpenvereins mit ihrem Vorstand, Herrn Professor Dr. Andersen, zu danken, deren Hütte ich während der drei Sommer als Stützpunkt benutzen durfte, ferner dem mir während meines Aufenthaltes auf der Freisinger Hütte sehr lieb gewordenen Hüttenwart, Herrn Heeresbergführer a. D. Martin Blockinger, für seine stete Hilfsbereitschaft.

Nicht zuletzt bin ich dem Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere zu größtem Dank verpflichtet, der meine Arbeit in seinem Jahrbuch veröffentlichte und durch einen großzügigen Zuschuß mir den Druck des Anhanges ermöglichte, der durch eine Teilung der Arbeit, verursacht durch den beschränkten Platz im Jahrbuch, nötig wurde.

Methodik

Die Erfassung der Käferbestände der einzelnen Standorte erforderte mühsame und zeitraubende Fangmethoden.

Die Bodenfauna ließ sich am genauesten erfassen; sie wurde durch Einsammeln aus einheitlichen Flächenquadraten ermittelt. Ich verwendete solche von 50×50 cm und 20—25 cm Tiefe. Absichtlich wurden sie nicht größer gewählt, um die Genauigkeit beim Auslesen dieser Proben nicht darunter leiden zu lassen. Gesiebeautomaten wurden deswegen nicht verwendet, weil hierzu jede Probe in das Tal hätte gebracht werden müssen. Es ergab sich jedoch, daß für Koleopteren bei einer genügenden Anzahl solcher Proben diese Größe genügte. Eine Unterscheidung der Boden- und Streuschicht habe ich dabei nicht durchgeführt, da das bei der Bodenbeschaffenheit im Gebirge fast unmöglich ist. Das Sieb leistete mir dabei große Dienste.

Um die Zusammensetzung der Koleopterenfauna in der Krautschicht festzustellen, verwendete ich den Kätcher. Dreißig Schläge mit dem Kätcher an stets verschiedenen Stellen nahm ich als Einheit. Jedoch zeigte sich bei der Auswertung, daß diese Zahl nicht genügte; um die Frequenz der Krautschicht zu ermitteln, wäre die doppelte Anzahl von Kätcherschlägen nötig gewesen, was ich dann bei der Auswertung der Frequenz richtigstellte.

Bei der Erfassung der Strauch- und Baumschicht benutzte ich den Klopfschirm; hier reichen dreißig Schläge, was ungefähr sechzig Kätcherschlägen entspricht. Jedoch ist letztere Methode nicht mehr so genau, da die Verschiedenheit in der Ausbildung der einzelnen Sträucher die Ergebnisse stark beeinflusst.

Ebenfalls versagten Vergleichsfänge bei der Dung- und Aasfauna und bei den im Holz und unter Rinden lebenden Arten.

Um die Aasfauna ermitteln zu können, verwendete ich einige Zeit Köderbüchsen mit Äthylenglykol als Konservierungsflüssigkeit. Als Köder benutzte ich mit Käse vermisches Aas. Die gefangenen Tiere verklebten jedoch sehr stark und wurden sehr steif, was sowohl die Präparation als auch die Determination sehr erschwerte, ja zum Teil unmöglich machte, so daß ich später das Äthylenglykol wegließ. Auch ist der Befall des Köders mit Käfern sehr verschieden und hängt jeweils sehr stark davon ab, wie weit die Zersetzung des Aases bereits fortgeschritten ist, zudem bevorzugen einzelne Arten frisches, andere schon wieder ziemlich altes Aas.

Die Larven habe ich bei meinen Aufsammlungen nicht berücksichtigt.

Die Bestimmung des Mikroklimas erfolgte nach verschiedenen Arbeitsmethoden, die im folgenden geschildert werden sollen.

Die relative Feuchtigkeit erfaßte ich mit einem gewöhnlichen Haarhygrometer der Firma Rodenstock, München. Dieses Gerät wurde täglich auf seine Genauigkeit überprüft und bei Bedarf neu eingestellt. Es wick jedoch wegen seiner guten Verpackung auf dem Transport selten von seiner genauen Einstellung ab.

Die Temperatur wurde mit Extremthermometern gemessen, die täglich abgelesen wurden. Die ermittelten Werte stellen die Temperatur, die dicht über dem Boden zwischen der natürlichen Vegetation herrscht und somit auf die Tiere einwirkt, dar.

Die Belichtung wurde mit einem Luxmeter, Type Trilux, mit einem Meßbereich von 1 bis 100 000 Lux, das mir die Firma Gossen, Erlangen, im Sommer 1954 leihweise zur Verfügung stellte, ermittelt. Die Messungen wurden an vollkommen wolkenlosen Tagen durchgeführt.

Der pH-Wert des Bodens wurde mit einem Merckschen Indikator nach der kolorimetrischen Methode festgestellt.

Daß diese Messungen zu einer vollständigen Erfassung des Mikroklimas nicht ausreichen, steht fest. Doch wären hierzu viele Geräte notwendig gewesen, deren Anschaffung ungeheure Kosten verursacht und deren Gebrauch zusätzlichen Zeitaufwand erfordert hätte. Es sollen diese Messungen auch keine absoluten Werte darstellen, sondern den mikroklimatischen Unterschied dieser Gebiete zeigen. Endlich dürften für solche Arbeiten Extremwerte eine größere Rolle spielen, denn nur diese können einen Schwellenwert für die Lebensmöglichkeit einer Art bilden.

Faunenlisten der einzelnen Gesellschaften mit Frequenz- und Dominanzangaben
(Ergänzung zu Seite 13)

I. Plankensteinsüdosthang

1. Die Koleopteren des Bodens

In der Bodenschicht der Blaugrashalde des Plankensteinsüdosthanges fand ich in neunzehn Bodenquadraten insgesamt 176 Käfer, die sich auf 57 Arten verteilen. Dies ergibt im Durchschnitt auf einen Viertelquadratmeter der Bodenschicht neun Individuen und sechs Arten.

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—100%): Eine Frequenz von 75—100% erreicht hier keine Art.

II. Dicht (50—75%): *Lathrobium longulum* Grav. 68,5%, *Pterostichus strenuus* Panz. 52,6%, *Sipalia circellaris* Grav. 52,6%.

III. Zerstreut (25—50%): *Quedius paradisiannus* Heer 47,4%, *Harpalus latus* L. 31,6%.

IV. Vereinzelt (0—25%): *Otiorrhynchus uncinatus* Germ. 21,2%, *Trichotichnus laevicollis* Dft. 15,79%, *Xantholinus tricolor* F., *Atheta melanocera* Thoms., *A. Leonhardi* Bernh., *Crepidodera melanostoma* Redtp., *Oxytelus complanatus* Er. 10,52%, *Philonthus montivagus* Heer, *Oxyptoda umbrata* Gyll., *Chrysomela varians* Schall., *Phytonomus plantaginis* Deg., *Notiophilus palustris* Dft. 5,27%, *Pterostichus metallicus* F., *Abax ater* Villa, *Calathus micropterus* Dft., *Cercyon impressus* Strm., *Megasternum boletophagum* Marsh., *Liodes badia* Strm., *Anthobium signatum* Märk., *Acidota cruentata* Mannh., *Stenus humilis* Er., *Domene scabricollis* Er., *Lathrobium fulvipenne* Grav., *Cryptobium fracticorne* Payk., *Neobisnius procerulus* Grav., *Philonthus marginatus* Stroem, *Ph. frigidus* Kiesw., *Gabrieus nigrifolius* Grav. (?), *Quedius maurorufus* Grav., *Mycetoporus brunneus* Marsh., *Tachyporus nitidulus* F., *Tachinus pallipes* Grav., *T. laticollis* Grav., *Atheta tibialis* Heer, *A. longiuscula* Grav., *A. atramentaria* Gyll., *A. macrocera* Thoms., *A. longicornis* Grav., *A. parvula* Mannh., *Aleochara rufitarsis* Heer, *Athous vittatus* F., *Onthophagus fracticornis* Preysl., *Aphodius mixtus* Villa, *A. alpinus* Scop., *a. mulsanti* Dt., *Longitarsus succineus* Foudr., *Haltica oleracea* L., *Minota obesa* Waltl., *Psylliodes glabra* Dft., *Strophosomus melanogrammus* Först., *Barynotus moerens* F., *Tropiphorus cuculatus* Fauv.

Dominanz:

I. Dominanten (über 5%): *Lathrobium longulum* Grav. 18,88%, *Pterostichus strenuus* Panz. 7,96%, *Trichotichnus laevicollis* Dft. 7,40%, *Quedius paradisiannus* Heer 7,40%, *Sipalia circellaris* Grav. 7,40%.

II. Subdominanten (2—5%): *Harpalus latus* L. 4,54%, *Otiorrhynchus uncinatus* Germ. 2,84%, *Xantholinus tricolor* F. 2,27%, *Atheta melanocera* Thoms. 2,27%.

III. Rezedenten (1—2%): *Cercyon impressus* Strm. 1,73%, *Oxytelus complanatus* Er., *Philonthus montivagus* Heer, *Atheta Leonhardi* Bernh., *Crepidodera melanostoma* Redtp., *Minota obesa* Waltl., *Philonthus marginatus* Stroem. 1,13%, *Ph. frigidus* Kiesw., *Quedius alpestris* Heer, *Atheta longiuscula* Grav., *A. atramentaria* Gyll., *Oxyptoda umbrata* Gyll., *Aphodius mixtus* Villa, *Chrysomela varians* Schall., *Phytonomus plantaginis* Deg.

IV. Subrezedenten (1%): Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztabelle aufgeführten Tiere.

2. Die Koleopteren der Grasschicht

Die Koleopterengesellschaft der Grasschicht am Plankensteinsüdosthang wurde durch 41 Proben zu je 30 Kätscherschlägen ermittelt. Es fanden sich hierbei 257 Exemplare, die sich auf 60 Arten verteilen. Bei der Auswertung der Frequenz wurden die einzelnen Fänge auf 60 Kätscherschläge umgerechnet.

Frequenz:

- I. Sehr dicht (75—100⁰/o): *Crepidodera melanostoma* Redtp. 83,0⁰/o.
II. Dicht (50—75⁰/o): *Athous vittatus* F. 63,4⁰/o, *Miarus graminis* Gyll. 58,4⁰/o.
III. Zerstreut (25—50⁰/o): *Dasytes alpigradus* Kiesw. a. *montanus* Gdlr. 48,8⁰/o, *Rhynchaenus fagi* L. 48,8⁰/o, *Phyllotreta nemorum* L. 39,0⁰/o, *Anthonomus rubi* Hbst. 39,0⁰/o.
IV. Vereinzelt (0—25⁰/o): *Anthobium limbatum* Er. 24,4⁰/o, *Crepidodera Peirolerii* Kutsch. 24,4⁰/o, *Mantura Matthewsii* Curt., *Zacladus affinis* Payk., *Cantharis tristis* F. 19,52⁰/o, *Cateretes pedicularius* L., *Miccotrogus picirostris* F., *Apion loti* Kirby, *Anthobium Marshami* Fauv., *Rhagonycha femoralis* Br., *Meligethes solidus* Kug., *Phalacrus substriatus* Gyll., *Aphodius alpinus* Scop., *Lema lichenis* Voet., *Minota obesa* Waltl., *Apion pallipes* Kirby, *A. Curtisi* Steph., *Cercyon unipunctatus* L. 4,88⁰/o, *Anthobium anale* Er., *Amphichroum canaliculatum* Er., *Anthophagus omalinus* Zett., *Oxytelus sculpturatus* Grav., *O. complanatus* Er., *Stenus clavicornis* Scop., *Leptusa pulchella* Mnnh., *L. Wörndlei* Scheerp., *Aetha spatula* Fauv., *A. excelsa* Bernh., *A. fungicola* Thoms., *A. atramentaria* Gyll., *Oxypoda umbrata* Gyll., *O. sericea* Heer, *Aleochara bipustulata* L., *Rhagonycha testacea* L., *Charopus flavipes* Payk., *Idolus picipennis* Bach, *Athous haemorrhoidalis* F., *Corymbites pecticornis* L., *Byrrhus arietinus* Steph., *B. difficilis* Heer, *Corticarina similata* Gyll., *Subcoccinella 24-punctata* L., *Adalia alpina* Villa, *Chrysomela varians* Schall. a. *pratensis* Wse., *Chrysochloa intricata* Germ. a. *Anderschi* Dft., *Phyllotreta undulata* Kutsch., *Longitarsus apicalis* Beck., *Chalcoides fulvicornis* F., *Chaetocnema hortensis* Geoffr., *Cassida vibex* L., *Ceuthorrhynchus pallidicornis* Bris., *Hylastes cunicularius* Er.

Dominanz:

- I. Dominanten (über 5⁰/o): *Miarus graminis* Gyll. 12,45⁰/o, *Rhynchaenus fagi* L. 12,05⁰/o, *Crepidodera melanostoma* Redtp. 8,95⁰/o, *Athous vittatus* F. 7,78⁰/o, *Phyllotreta nemorum* L. 7,39⁰/o, *Dasytes alpigradus* Kiesw. a. *montanus* Gdlr. 5,06⁰/o.
II. Subdominanten (2—5⁰/o): *Anthobium limbatum* Er. 4,28⁰/o, *Anthonomus rubi* Hbst. 3,50⁰/o, *Cantharis tristis* F. 3,17⁰/o, *Mantura Matthewsii* Curt., *Cateretes pedicularius* L. 2,71⁰/o.
III. Rezedenten (1—2⁰/o): *Crepidodera Peirolerii* Kutsch. 1,94⁰/o, *Zacladus affinis* Payk., *Miccotrogus picirostris* F. 1,55⁰/o, *Meligethes difficilis* Heer 1,16⁰/o, *Apion loti* Kirby 1,16⁰/o.
IV. Subrezedenten (1⁰/o): Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztabelle aufgeführten Tiere.

Wie es Tafel 2 zeigt, ist der Bestand der Bodenfauna am Plankensteinsüdosthang sehr uneinheitlich, nicht viel besser ist es mit der Fauna der Grasschicht bestellt. Auch hier erreicht die Zahl der Arten in den Klassen II und III der Frequenztabelle keine bedeutende Höhe. *Lathrobium longulum* steht in dieser Soziation in der Bodenfauna weit an der Spitze mit einer Frequenz von 68,5⁰/o und 18,88⁰/o in der Dominanzskala, gefolgt von *Pterostichus strenuus* mit einer Frequenz von 52,6⁰/o und einer Dominanz von 7,96⁰/o gemeinsam mit *Sipalia circellaris*. In der Dominanztabelle auf derselben Stufe stehen noch *Trichotichnus laevicollis* und *Quedius paradisiannus*.

Das *Seslerieto-Semperviretum* mit seinem Blütenreichtum, auch an meridional alpinen Pflanzen infolge seines thermophilen Gepräges, ist der Tummelplatz zahlreicher Tiere, die den Waldschatten meiden. Während der Blütezeit treten hier Tiere auf, die an das Vorkommen bestimmter Pflanzen gebunden sind. So findet man hier auf *Helianthemum grandiflorum* *Mantura Matthewsii*, *Miarus graminis* kätichert man von *Campanula Scheuchzeri*. Diese Art steht in der Dominanz-

tabelle an erster Stelle. *Zaccladus affinis* lebt auf einer Geraniumart, *Apion loti* auf *Lotus corniculatus*. *Dasytes alpihradus* ist zwar kein Spezialist für eine bestimmte Pflanze, doch findet er sich gerne in dieser Gesellschaft.

3. Die Aasfauna

Die Zusammensetzung der Aasfauna wurde durch ausgelegtes Aas, das mit Käse vermischt wurde, festgestellt. Das gesammelte Material umfaßt 662 Individuen und 41 Arten. Diese 41 Arten bringe ich nur in systematischer Folge, da gerade bei der Aasfauna Vergleichsfänge zu unsicheren Ergebnissen führen.

Als dominant zu bezeichnen ist *Thanatophilus rugosus*, der von den gesammelten 662 Individuen allein 369 stellt, aber noch ein Vielfaches davon stellen könnte, ferner *Oeceptoma thoracicum* mit 62 Exemplaren; diese beiden füllten oft bis zum Rande die Köderbüchsen und verwehrten somit allen anderen Käfern den Zutritt. Diesen folgt *Necrophorus vespilloides* mit einem ziemlich regelmäßigen Auftreten. Dies ist auch bei *Catops tristis*, *C. subfuscus*, *Atheta spatula*, *A. atramentaria* und *A. diversa* zu verzeichnen. Mindestens ebensohäufig wie letztere ist *Atheta contristata*, die Aas in einem schon ziemlich zersetzten Zustand bevorzugt.

Systematische Folge der an Aas am Plankensteinsüdosthang vorkommenden Koleopteren

Carabus arcensis Herbst. 1 Ex., *Pterostichus metallicus* F. 13 Ex., *Abax ater* Villa 3 Ex., *Cercyon impressus* Strm. 2 Ex., *Necrophorus vespilloides* Herbst 29 Ex., *Thanatophilus rugosus* L. 369 Ex., *Oeceptoma thoracicum* L. 62 Ex., *Phosphuga atrata* L. 1 Ex., *Ptomaphagus variicornis* Rosh. 1 Ex., *Sciodrepoides Watsoni* Spence 12 Ex., *Catops subfuscus* Kelln. 14 Ex., *C. coracinus* Kelln. 7 Ex., *C. Kirbyi* Spence 4 Ex., *C. tristis* Panz. 16 Ex., *Proteinus atomarius* Er. 3 Ex., *Omalium rivulare* Payk. 5 Ex., *O. funebre* Fauv. 1 Ex., *Amphichroum canaliculatum* Er. 1 Ex., *Oxytelus laqueatus* Marsh. 2 Ex., *O. sculpturatus* Grav. 1 Ex., *O. complanatus* Er. 7 Ex., *O. tetracarinus* Block. 1 Ex., *Philonthus splendens* F. 3 Ex., *Ph. temporalis* Rey 3 Ex., *Ph. marginatus* Stroem 1 Ex., *Ph. jurgans* Tott. 1 Ex., *Atheta spatula* Fauv. 23 Ex., *A. depressicollis* Fauv. 1 Ex., *A. amacula* Steph. 1 Ex., *A. boreella* Brund. 1 Ex., *A. gagatina* Baudi 2 Ex., *A. diversa* Shp. 12 Ex., *A. contristata* Kr. 16 Ex., *A. atramentaria* Gyll. 15 Ex., *A. Leonhardi* Bernh. 1 Ex., *A. parvula* Mannh. 1 Ex., *Aleochara bipustulata* L. 4 Ex., *Typhaea stercorea* L. 1 Ex., *Onthophagus fracticornis* Preysl. 8 Ex., *Geotrupes alpinus* Hag. 1 Ex., *Aphodius obscurus* F. 13 Ex.

Auffallend ist hier das Fehlen von *Silpha tyrolensis*, eine Art, die bereits fünfzig Meter westlich, jenseits des Plankensteinsattels, bereits ein sehr zahlreiches Vorkommen hat. Der dichte *Carex- sempervirens*-Bewuchs dürfte dem Käfer mit seinem verhältnismäßig breiten Körper, den man auf Wiesen stets laufend antrifft, hinderlich sein.

II. Risserkogelsüdhang

1. Die Koleopteren des Bodens

Der Boden unter den Krummholzkiefern ist kaum von Käfern besiedelt. Auch andere Tiere fand ich beim Aussuchen des Gesiebes selten. Einmal dürfte die saure Rohhumusdecke, die den Boden bildet, die Schuld daran tragen, dann noch die große Trockenheit, verursacht durch die große Sonneneinstrahlung, und die geringe Schattenwirkung der Legföhren. Von sechzehn Bodenproben enthielten lediglich vier einige Käfer, zweimal vier und zweimal drei. Folgende Arten wurden in diesen Proben gefunden:

3. 6. 1954: *Cicindela campestris* L. 1 Ex., *Anthobium limbatum* Er. 1 Ex., *Atheta tibialis* Heer 1 Ex.

16. 8. 1954: *Omalium validum* Kr. 1 Ex., *Anthophagus spectabilis* Heer 1 Ex., *Quedius paradisiannus* Heer 2 Ex.

23. 10. 1954: *Haptoderus unctulatus* Dft. 1 Ex., *Aphodius alpinus a. mulsanti* Dt. 1 Ex., *Otiorrhynchus subcostatus* Stierl. 1 Ex.

6. 6. 1955: *Harpalus latus* L. 1 Ex., *Atheta tibialis* Heer 1 Ex., *Atheta longiuscula* Grav. 2 Ex.

2. Die Koleopteren des Legföhrengebüsches

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—100‰): *Amphichroum canaliculatum* Er. 100‰, *Otiorrhynchus sensitivus* Scop. 100‰, *Anthonomus varians* Payk. 100‰, *Rhynchaenus fagi* L. 83,3‰.

II. Dicht (50—75‰): *Anthobium limbatum* Er. 66,6‰, *Aphidecta oblitterata* L. 50‰, *Otiorrhynchus niger* F., *O. fuscipes* Ol.

III. Zerstreut (25—50‰): *Anthobium Marshami* Fauv. 33,5‰.

IV. Vereinzelt (0—25‰): *Athous Zebei* Bach, *Anatis ocellata* L., *Otiorrhynchus geniculatus* Germ., *O. armadillo* Rossi, *O. salicis* Ström., *Polydrosus pilosus* Gredl., *Pissodes pini* L., *P. validirostris* Gyll., *Magdalis phlegmatica* Hbst.

Dominanz:

I. Dominanten (über 50‰): *Anthonomus varians* Payk. 41,2‰, *Rhynchaenus fagi* L. 9,65‰, *Amphichroum canaliculatum* Er. 8,77‰, *Otiorrhynchus sensitivus* Scop. 7,89‰, *Anthobium limbatum* Er. 6,14‰, *Otiorrhynchus niger* F. 6,14‰.

II. Subdominanten (2—50‰): *Otiorrhynchus fuscipes* Ol. 4,38‰, *Aphidecta oblitterata* L. 2,65‰, *Otiorrhynchus salicis* Stroem.

III. Rezedenten (1—20‰): *Anthobium Marshami* Fauv., *Athous Zebei* Bach, *Pissodes pini* L.

IV. Subrezedenten (10‰): Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztabelle aufgeführten Tiere.

Versucht man im Hoch- oder Spätsommer Käfer von Legföhren zu klopfen, so wird das Ergebnis gleich Null sein. Um so zahlreicher ist hier das Insektenleben im Frühsommer, wenn sich die frischen Triebe an den Büschen befinden. Weitaus an der Spitze der hier gefundenen Tiere steht der Forstschädling *Anthonomus varians*, der hier seine Eier in die männlichen Blütenkätzchen legt; die Larven ernähren sich von den Pollen und verpuppen sich in einem mit reichlicher Sekretabsonderung ausgebauten Hohlraum im Blütenstand. Die Käfer fressen an den jungen Nadeln der Kiefern (Horion 1949). *Rhynchaenus fagi* lebt auf Buchen und dürfte durch den Aufwind hier heraufgetragen worden sein, wo er allorts überaus zahlreich zu treffen ist: wie hier auf den frischen Trieben der Legföhren so auch in der Grasschicht des *Seslerieto-Semper-viretums* und der Weide am Röthenstein und noch an vielen anderen Orten. *Otiorrhynchus sensitivus* findet sich auf Nadelholz und ist hier sehr regelmäßig und häufig. *Amphichroum canaliculatum*, eigentlich ein Tier auf blühenden Erlen, zeigt auch hier auf blühendem *Pinus-mugo*-Gesträuch optimale Lebensbedingungen. *Anthobium limbatum* klopft man ebenfalls hier sehr zahlreich. In der Hälfte der Proben treten noch *Aphidecta oblitterata* und *Otiorrhynchus niger*, zwei Nadelholztierchen, auf. Sobald die Blütezeit vorbei ist, erlischt auch hier wieder alles Leben in der Strauchschicht der Legföhrenbestände.

3. Die Rindenfauna

Unter der Rinde abgestorbener Krummholzkiefern fand ich folgende Arten: *Dadobia immersa* Er., *Pityophthorus Henscheli* Leitn., *P. pityographus* Ratz. und *Pityogenes conjunctus* Rtt., von welchen letzterer am zahlreichsten ist. In den Gängen von *Pityogenes conjunctus* findet sich der *Tenebrionide* *Hypophloeus linearis*, der von dessen Larven lebt.

4. Sublapidicole Fauna

Cychnus attenuatus F. 1 Ex., *Harpalus latus* L. 2 Ex., *Pterostichus vulgaris* L. 1 Ex., *P. strenuus* Panz. 1 Ex., *P. metallicus* F. 6 Ex., *P. multipunctatus* Dej. 2 Ex., *Abax ater* Villa

1 Ex., *A. ovalis* Dft. 1 Ex., *Calathus micropterus* Dft. 1 Ex., *Lathrobium fulvipenne* Grav. 1 Ex., *Xantholinus tricolor* F. 1 Ex., *Philonthus montivagus* Heer 1 Ex., *Corymbites aeneus* L. 1 Ex.

5. Die Aasfauna

Pterostichus coerulescens L. 3 Ex., *P. metallicus* F. 4 Ex., *P. multipunctatus* Dej. 1 Ex., *Abax ater* Villa 2 Ex., *Calathus micropterus* Dft. 1 Ex., *Necrophorus vespilloides* Hbst. 4 Ex., *Thanatophilus rugosus* L. 51 Ex., *Oeceoptoma thoracica* L. 6 Ex., *Silpha tyrolensis* Laich. 2 Ex., *Catops subfuscus* Kelln. 1 Ex., *C. coracinus* Kelln. 1 Ex., *C. tristis* Steph. 36 Ex., *C. nigrita* Er. 5 Ex., *Oxytelus complanatus* Er. 7 Ex., *Philonthus chalcus* Steph. 1 Ex., *Quedius paradisiensis* Heer 1 Ex., *Tachinus pallipes* Grav. 1 Ex., *T. laticollis* Grav. 1 Ex., *Atheta diversa* Shp. 6 Ex., *A. contristata* Kr. 2 Ex., *A. Hansseni* A. Strand 1 Ex., *Geotrupes alpinus* Hag. 1 Ex., *Aphodius obscurus* F. 1 Ex.

Die Aasfauna wie auch die *sublapidicole* Fauna erweist sich in den Legföhrenbeständen ziemlich individuen- wie auch artenarm. Lediglich 139 Käfer und nur 23 Arten konnte ich durch ausgelegtes Aas erbeuten. Von diesen ist nur *Thanatophilus rugosus*, von welchem ich 51 Exemplare einsammelte, und *Catops tristis* als sehr häufig zu bezeichnen.

III. Ableitenschneidnordhang

1. Die Koleopteren des Bodens

Dem Erlen-Weiden-Gehölz des Ableitenschneidnordhanges entnahm ich 16 Bodenproben, woraus ich 254 Käfer und 50 Arten erhielt. Es treffen hiermit auf ein Probequadrat 16 Individuen und 8 Arten (Tafel 2).

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—100%): Eine Frequenz von 75—100% erreicht hier keine Art.

II. Dicht (50—75%): *Quedius dubius* Heer ssp. *fimbriatus* E. 56, 2%, *Quedius alpestris* Heer, *Phytodecta pallidus* L., *Trechus cardioderus* Putz. ssp. *pilisensis* Cs. 50,0%.

III. Zerstreut (25—50%): *Atheta tibialis* Heer 47,45%, *Leptusa globulicollis* Rey 43,75%, *Atheta pagana* Er. 43,75%, *A. melanocera* Thoms. 31,6%, *A. Leonhardi* Bernh., *Haptoderus unctulatus* Dft. 25,0%, *Quedius ochropterus* Er.

IV. Vereinzelt (0—25%): *Domene scabricollis* Er. 18,74%, *Othius lapidicola* Kiesw., *Oxypoda rufa* Kr., *Aphodius mixtus* Villa, *Otiorrhynchus morio* F., *Trichotichnus laevicollis* Dft. 12,50%, *Calathus micropterus* Dft., *Anthobium alpinum* Heer, *Arpedium quadrum* Grav., *A. prolongatum* Rottbg., *Philonthus aerosus* Kiesw., *Quedius punctatellus* Heer, *Qu. paradisiensis* Heer, *Tachinus proximus* Kr., *Crepidodera melanostoma* Redtp., *Tropiphorus carinatus* Müll., *Cercyon impressus* Strm. 6,25%, *Cercyon analis* Payk., *Choleva nivalis* Kr., *Colon brunneum* Latr., *Acrotrichis* spec., *Megarthus depressus* Payk., *Anthobium robustum* Heer, *Amphichroum canaliculatum* Er., *Stenus impressus* Germ., *St. Erichsoni* Rye, *Quedius ochropterus* Er., *Tachyporus ruficollis* Grav., *Atheta monticola* Thoms., *A. nov. spec.*, *Rhagonycha transludica* Kryn., *Ptinus fur* L., *Chrysochloa intricata* Germ. a. Anderschi Dft., *Chr. gloriosa* F., *Otiorrhynchus subcostatus* Stierl., *O. auricomus* Germ., *Liosoma cribrum* Gyll., *Hypera comata* Boh., *Zacladus affinis* Payk.

Dominanz:

I. Dominanten (über 5%): *Atheta melanocera* Thoms. 9,85%, *Aphodius mixtus* Villa 9,44%, *Atheta pagana* Er. 9,07%, *Trechus cardioderus* Putz ssp. *pilisensis* Cs. 7,09%, *Quedius dubius* Heer. ssp. *fimbriatus* E. 6,69%, *Quedius alpestris* Heer 6,69%, *Atheta Leonhardi* Bernh. 5,12%.

II. Subdominanten (2—5%): *Leptusa globulicollis* Rey 4,33%, *Phytodecta pallidus* L., *Amphichroum canaliculatum* Er. 3,94%, *Haptoderus unctulatus* Dft. 3,14%, *Atheta tibialis* Heer 2,36%.

III. Rezedenten (1—20/o): *Quedius ochropterus* Er. 1,960/o, *Arpedium prolongatum* Rottbg. 1,570/o, *Quedius paradisiannus* Heer, *Otiorrhynchus morio* F., *Anthobium alpinum* Heer 1,180/o, *Domene scabricollis* Er., *Othius lapidicola* Kiesw., *Oxypoda rufa* Kr., *Tropiphorus carinatus* Müll.

IV. Subrezedenten (10/o): Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztafel aufgeführten Tiere.

Die Einheitlichkeit dieser Assoziation gibt die Frequenztafel wieder, mit ihren zahlreichen Tieren in den Abteilungen II und III (Tafel 2). *Quedius dubius* führt hier gemeinsam mit *Quedius alpestris* und *Phytodecta pallidus*. Letztere rückt jedoch bei der Betrachtung der Dominanztafel auf die neunte Stelle. Sehr gleichmäßig verteilt auf diesen Standort ist ferner noch *Trechus cardioderus* ssp. *pilisensis*. *Arpedium prolongatum* findet man sehr regelmäßig erst ab Ende September.

2. Die Koepteren der Grasschicht

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—1000/o): *Anthobium alpinum* Heer 1000/o, *Phytodecta Holdhausi* Leeder 800/o.

II. Dicht (50—750/o): *Phyllodecta polaris* Schneid. 600/o, *Crepidodera melanostoma* Redtp.

III. Zerstreut (25—500/o): *Anthobium limbatum* Er. 400/o, *Quedius dubius* Heer, *Phytodecta pallidus* L.

IV. Vereinzelt (0—250/o): *Amphichroum hirtellum* Heer, *Anthophagus bicornis* Block., *Pygidia denticollis* Schumm., *Aphodius depressus* Kug., *Phytodecta interpositus* Franz et Palmin, *Phyllotreta nemorum* L., *Minota obesa* Waltl., *Liosoma cribrum* Gyll.

In der Grasschicht der diesem Hang eingestreuten Wiesen fand sich keine charakteristische Fauna. Die gefundenen Tiere gehören meist der Strauchschicht an. Auffallend ist, daß *Phytodecta Holdhausi* in der Grasschicht öfters zu finden ist als in der Strauchschicht. Auch konnten hier lediglich fünfzehn Arten festgestellt werden.

3. Die Koepteren der Strauchschicht

Die Käfer der Strauchschicht des Erlen-Weiden-Gehölzes am Ableitenschneidnordhang wurde mit 21 Fängen zu 30 Schlägen mit dem Klopfschirm erfaßt. Ich erhielt hier 281 Exemplare und 32 Arten.

Frequenz:

Würde man die Frequenz ohne Berücksichtigung der Jahreszeit ermitteln, so hätte *Phytodecta pallidus* eine Frequenz von 71,00/o, *Phyllodecta polaris* 51,60/o, *Phyllodecta vitellinae* 12,90/o, *Phytodecta Holdhausi* 32,20/o und *Phytodecta interpositus* 25,76/o. Da aber gerade diese Tiere von August bis Mitte September nicht auftreten, möchte ich sie als sogenannte „Seasonals“ gesondert erfassen, und die Fänge vom 1. August bis 15. September für diese Tiere unberücksichtigt lassen. Es ergibt sich dann für *Phytodecta pallidus* eine Frequenz von 1000/o, *Phyllodecta polaris* 72,70/o, *Phyllodecta vitellinae* 18,19/o, *Phytodecta Holdhausi* 45,40/o und *Phytodecta interpositus* 45,40/o, was dem Auftreten dieser Tiere entsprechen dürfte.

I. Sehr dicht (75—1000/o): *Phytodecta pallidus* L. 1000/o.

II. Dicht (50—750/o): *Phyllodecta polaris* Schneid. 72,70/o.

III. Zerstreut (25—500/o): *Phytodecta Holdhausi* Leeder 45,40/o, *Phytodecta interpositus* Franz et Palmin, *Anthophagus omalinus* Zett. 45,080/o, *A. bicornis* Block 32,200/o, *Otiorrhynchus auricomus* Germ., *Dorytomus taeniatus* F., *Amphichroum canaliculatum* Er. 25,760/o, *Anthophagus fallax* Kiesw., *Luperus viridipennis* Germ., *Otiorrhynchus geniculatus* Germ.

IV. Vereinzelt (0—250/o): *Amphichroum hirtellum* Heer 19,320/o, *Chrysocloa gloriosa* F., *Phyllodecta vitellinae* L. 18,190/o, *Anthobium alpinum* Heer 12,900/o, *A. stramineum* Kr., *A. lim-*

batum Er., *Crepidodera melanostoma* Redtp., *Rhynchaenus fagi* L., *Anthobium Marshami* Fauv. 6,44%, *Anthophagus alpinus* F., *Athous Zebei* Bach, *Corymbites aeneus* L., *Saperda scalaris* L., *Chrysochloa viridis* Dft., *Chr. cacaliae* Schrk., *Phyllotreta nemorum* L., *Otiorrhynchus morio* F., *O. salicis* Stroem. (squamosus Mill.), *O. gemmatus* Scop., *Hypera comata* Boh.

Dominanz:

I. Dominanten (über 50%): *Phytodecta pallidus* L. 23,45%, *Phyllodecta polaris* Schneid. 19,21%, *Amphichroum canaliculatum* Er. 13,80%, *Phytodecta interpositus* Franz et Palmin 6,22%.

II. Subdominanten (2—50%): *Anthophagus omalinus* Zett 2,72%, *A. bicornis* Block 2,41%, *Phyllodecta vitellinae* L., *Otiorrhynchus auricomus* Germ., *Dorytomus taeniatus* F., *Anthobium limbatum* Er. 2,04%, *Phytodecta Holdhausi* Leeder, *Luperus viridipennis* Germ.

III. Rezedenten (1—20%): *Amphichroum hirtellum* Heer 1,70%, *Otiorrhynchus salicis* Stroem., *Anthobium alpinum* Heer 1,38%, *Anthophagus fallax* Kiesw., *Chrysochloa gloriosa* F., *Otiorrhynchus geniculatus* Germ., *Crepidodera melanostoma* Redtp. 1,06%, *Rhynchaenus fagi* L.

IV. Subrezedenten (10%): Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztabelle aufgeführten Tiere.

4. Die Aasfauna

Cyclus attenuatus F. 2 Ex., *Carabus auronitens* F. 1 Ex., *Trechus glacialis* Heer 1 Ex., *Tr. cardioderus* Putz. ssp. *pilisensis* Cs. 1 Ex., *Pterostichus metallicus* F. 2 Ex., *Pt. multipunctatus* Dej. 4 Ex., *Haptoderus unctulatus* Dft. 1 Ex., *Abax parallelus* Dft. 1 Ex., *Oeoeptoma thoracica* L. 2 Ex., *Choleva nivalis* Kr. 1 Ex., *Sciodrepoides Watsoni* Spence 1 Ex., *Catops subfuscus* Kelln. 7 Ex., *C. coracinus* Kelln. 5 Ex., *C. tristis* Panz. 74 Ex., *C. nigrita* Er. 3 Ex., *C. fuliginosus* Er. 3 Ex., *C. nigricans* Spence 2 Ex., *Proteinus brachypterus* F. 2 Ex., *Arpedium prolongatum* Rottbg. 7 Ex., *Oxytelus complanatus* Er. 5 Ex., *Quedius mesomelinus* Marsh. 2 Ex., *Qu. dubius* Heer 3 Ex., *Qu. ochropterus* Er. 2 Ex., *Tachinus proximus* Kr. 1 Ex., *T. pallipes* Grav. 2 Ex., *T. laticollis* Grav. 1 Ex., *Atheta melanocera* Thoms. 15 Ex., *A. depressicollis* Fauv. 1 Ex., *A. boreella* Brund. 2 Ex., *A. nigricornis* Thoms. 1 Ex., *A. diversa* Shp. 15 Ex., *A. contristata* Kr. 24 Ex., *A. brunneipennis* Thoms. 2 Ex., *A. atramentaria* Gyll. 7 Ex., *A. cinnamoptera* Thoms. 2 Ex., *A. nigra* Kr. 1 Ex., *A. parvula* Mnnh. 1 Ex., *Oxypoda spectabilis* Märk. 2 Ex., *O. sericea* Heer 1 Ex.

Das Material umfaßt 39 Arten und 211 Exemplare. *Catops tristis* übertrifft mit 74 Individuen alle anderen. Ein charakteristischer Zug ist hier das Vorkommen von *Atheta melanocera*, eine Art, die auch zur Bodenfauna des Bergwaldes gehört. Diese Athete konnte ich in der Bodenschicht des Plankensteinsüdosthanges lediglich in drei Exemplaren finden, außerdem konnte ich einmal am Fuße des Ableitenschnidnordhanges rund um den Röthensteinersee diese Art aus Angeschwemmtem des Sees sieben. *Atheta diversa* ist, wie im ganzen Risserkogelgebiet, auch hier zahlreich. In der Häufigkeit des Vorkommens steht hier *Atheta contristata* an zweiter Stelle, sie bevorzugt wiederum altes Aas. Eigenartig ist das Fehlen von *Thanatophilus rugosus*, der sonst im Untersuchungsgebiet in Mengen auftritt. Ebenfalls ist auch *Oeoeptoma thoracica* nur mit zwei Exemplaren vertreten. *Silpha tyrolensis* fehlt auch hier.

IV. Bergwald

1. Die Koleopteren des Bodens

Die Bodenfauna wurde durch sechs Proben ermittelt, und es ergab sich hierbei schon ein recht schönes Bild von ihrer Zusammensetzung. Das Material umfaßt 82 Exemplare und 24 Arten. Im Durchschnitt fanden sich in einer Probe 14 Individuen und 8 Arten, die einzelnen Proben wichen dabei nicht weit von diesen Mittelwerten ab.

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—100%): *Atheta pagana* Er. 100%, *Lesteva monticola* Kiesw. 83,3%, *Atheta tibialis* Heer.

II. Dicht (50—75‰): *Atheta melanocera* Thoms. 66,6‰, *A. Wüsthoffi* G. Ben 50,0‰.
 III. Zerstreut (25—50‰): *Quedius dubius* Heer ssp. *fimbriatus* Er. 33,3‰, *Qu. umbrinus* Er., *Qu. Haberfelneri* Epp., *Qu. paradisiannus* Heer, *Liparus germanus* L.

IV. Vereinzelt (0—25‰): *Trechus cardioderus* Putz. ssp. *pilisensis* C. 16,65‰, *Cercyon impressus* Strm., *Stenus coarcticollis* Epp., *Domene scabricollis* Er., *Lathrobium fulvipenne* Grav., *Xantholinus tricolor* F., *Quedius nemoralis* Baudi, *Qu. boops* Grav., *Leptusa globulicollis* Rey, *Sipalia circellaris* Grav., *Atheta brunneipennis* Thoms., *Chrysomela varians* Schall. a. *centaura* Hrbst., *Otiorrhynchus gemmatus* Scop., *Rhynchaenus fagi* L.

Dominanz:

I. Dominanten (über 5‰): *Atheta pagana* Er. 19,51‰, *A. melanocera* Thoms. 15,85‰, *A. tibialis* Heer 14,62‰, *Lesteva monticola* Kiesw. 7,31‰, *Quedius umbrinus* Er. 6,09‰.

II. Subdominanten (2—5‰): *Leptusa globulicollis* Rey 3,65‰, *Atheta Wüsthoffi* G. Ben., *Cercyon impressus* Strm. 2,42‰, *Stenus coarcticollis* Epp., *Quedius dubius* Heer, *Qu. Haberfelneri* Epp., *Qu. paradisiannus* Heer, *Qu. boops* Grav., *Liparus germanus* L.

III. und IV. Rezedenten und Subrezedenten: Für eine Unterscheidung in Rezedente und Subrezedente sind die Proben nicht zahlreich genug. Hierher gehören alle übrigen noch in der Frequenztabelle aufgeführten Tiere.

Atheta pagana steht sowohl individuenmäßig als auch in der Flächendichte an erster Stelle. Diese Art hat auch in der Bodenfauna des Ableitenschneidnordhanges ein sehr zahlreiches und häufiges Vorkommen. Ihr folgt *Lesteva monticola* und *Atheta tibialis*. *Atheta melanocera*, in der Dominanztabelle an zweiter Stelle, ist auch frequenzmäßig in 66,6‰ der Proben vertreten. *Atheta Wüsthoffi*, eine stenöke Art dieses Bergwaldes, konnte am Ableitenschneidnordhang nicht gefunden werden. Wie am Ableitenschneidnordhang ist auch hier in der Bodenfauna das zahlreiche Auftreten von *Quedius*- wie auch von *Atheta*-Arten charakteristisch. *Quedius dubius* dominant am Ableitenschneidnordhang, erreicht hier nicht dessen individuenmäßiges wie auch stetiges Auftreten, doch ist diese Spezies auch hier sehr charakteristisch für die Bodenfauna. Auch *Trechus cardioderus* bleibt in seiner dominanz- wie auch frequenzmäßigen Verteilung im Gegensatz zum Ableitenschneidnordhang etwas zurück. *Quedius umbrinus* konnte außer hier unter den Hochstaudenfloren des Ahorn-Fichten-Bergwaldes nirgends festgestellt werden. Die Arten- und Individuendichte ist hier ebenfalls sehr hoch und folgt im Risserkogelgebiet nach dem Ableitenschneidnordhang an zweiter Stelle.

2. Die Koleopteren der Hochstaudenflora

Frequenz:

I. Sehr dicht (75—100‰): *Chrysochloa gloriosa* F. 100‰, *Chr. cacaliae* Schrk., *Chr. speciosissima* Scop., *Otiorrhynchus morio* F., *Chrysochloa intricata* Germ. a. Anderschi Dft. 88,9‰.

II. Dicht (50—75‰): Kein Exemplar.

III. Zerstreut (25—50‰): *Quedius dubius* Heer ssp. *fimbriatus* Er. 33,32‰.

IV. Vereinzelt (0—25‰): *Otiorrhynchus gemmatus* Scop. 22,21‰, *Phyllobius calcarius* F., *Leistus nitidus* Dft. 11,10‰, *Chrysomela varians* Schall., *Crepidodera melanostoma* Redtp., *Otiorrhynchus scaber* L., *Liparus glabirostris* Küst., *Hypera comata* Boh.

Dominanz:

Zwecks Platzersparnis wird die Dominanztabelle, die nicht weit von der Frequenztabelle abweicht, weggelassen.

Das Material der Hochstaudenflora umfaßt vierzehn Arten, von welchen die *Chrysochloen*, *Otiorrhynchus morio* und *Quedius dubius* überaus zahlreich sind. Man fängt sie von *Senecio Fuchsii*, dann von *Adenostyles albifrons*; andere Pflanzen werden nicht so bevorzugt. Sie

stellen eine ganz charakteristische Gesellschaft dar, wie man sie stets im Gebirge auf Hochstauden antrifft.

3. Die Aasfauna

Megasternum boletophagum Marsh. 1 Ex., *Scioldrepoides Watsoni* Spence 1 Ex., *Catops subfuscus* Kelln. 1 Ex., *C. tristis* Panz. 55 Ex., *C. nigricans* Spence 3 Ex., *Proteinus brachypterus* F. 3 Ex., *Omalium rivulare* Payk. 1 Ex.

V. Ableitenalm

Nach den hier vorherrschenden Pflanzen, wie *Plantago atrata*, *Crepis aurea*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium badium*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla aurea*, *Gentiana verna* und *Polygonum viviparum* kann man diese Alm, die sich vom Westgrat des Risserkogels, auch Ableitenschnid genannt, nach Süden von ca. 1690 m bis auf ca. 1430 m hinunterzieht, dem *Plantago-Crepis-Leontodon-Weidentypus* zugesellen.

1. Die Koleopteren des Bodens

Der Bodenschicht wurden lediglich zweimal Proben entnommen, so daß sich hiervon kein richtiges Bild ergibt. Es fanden sich hier auch vor allem in der Streuschicht Tiere, die der Krautschicht angehören, so *Corymbites cupreus* F. v. *aeruginosus* F., *Anthocomus bipunctatus* Harr. und *Phyllotreta nemorum* L. *Tipnus unicolor* Piller, der sich einmal in einem, das andere Mal in drei Exemplaren fand, kann möglicherweise durch das Weidevieh aus den Stallungen in die Streuschicht gekommen sein. Der Vollständigkeit halber möchte ich doch die hier gefundenen Käfer anführen: *Stenus brunnipes* Steph. 1 Ex., *Philonthus montivagus* Heer 1 Ex., *Quedius mesomelinus* Marsh. 1 Ex., *Anthocomus bipunctatus* Harr. 1 Ex., *Corymbites cupreus* F. v. *aeruginosus* F. 1 Ex., *Tipnus unicolor* Piller 4 Ex., *Phyllotreta nemorum* L. 1 Ex., *Hylastes cunicularius* Er. 2 Ex.

2. Die Koleopteren der Grasschicht

Die Grasschicht, die hier vor allem bearbeitet wurde, erweist sich als sehr artenarm. Ich konnte lediglich 21 Arten feststellen, von denen *Corymbites cupreus* dominiert.

Systematische Folge der in der Grasschicht gefundenen Koleopteren: *Cercyon impressus* Strm. 2 Ex., *C. melanocephalus* L. 1 Ex., *C. pygmaeus* Ill. 1 Ex., *Megasternum boletophagum* Marsh. 1 Ex., *Anthophagus omalinus* Zett. 1 Ex., *Platystethus arenarius* Fourcr. 1 Ex., *Atheta atramentaria* Gyll. 1 Ex., *Athous Zebei* Bach 1 Ex., *Corymbites cupreus* F. 1 Ex., v. *aeruginosus* F. 11 Ex., *Aphodius depressus* Kug. a. *atramentarius* Er. 1 Ex., *A. obscurus* F. 1 Ex., *Phyllotreta nemorum* L. 4 Ex., *Longitarsus melanocephalus* Deg. 1 Ex., *Haltica oleracea* L. 3 Ex., *Mantura Matthewsii* Curt. 1 Ex., *Apion pallipes* Kirby 1 Ex., *A. loti* Kirby 2 Ex., *Strophosomus melanogrammus* Först. 1 Ex., *Anthonomus rubi* Hrbst. 2 Ex., *Heterophytobius quadridens* Gyll. 1 Ex., *Rhynchaenus fagi* L. 2 Ex.

Das Auftreten der Dominanten fällt mit der Hauptblütezeit Juni-Juli zusammen und erlischt ab August. *Longitarsus melanocephalus* lebt auf *Plantago atrata*, *Apion loti* auf *Lotus corniculatus*, *Polygonum viviparum* ist hier die Nährpflanze von *Haltica oleracea*.

3. Die sublapidicole Fauna

Carabus arcensis Hrbst. 2 Ex., *Harpalus latus* L. 4 Ex., *Pterostichus coerulescens* L. 8 Ex., *Pt. vulgaris* L. 16 Ex., *Pt. strenuus* Panz. 5 Ex., *Pt. metallicus* F. 5 Ex., *Pt. multipunctatus* Dej. 1 Ex., *Abax ater* Villa 4 Ex., *A. ovalis* Dft. 6 Ex., *Silpha tyrolensis* Laich. 3 Ex., *Lathrobium fulvipenne* Grav. 2 Ex., *Staphylinus globulifer* Fourcr. 1 Ex., *Corymbites aeneus* L. 2 Ex., *Geotrupes alpinus* Hag. 1 Ex., *Chrysobloa intricata* Germ. a. Anderschi Dft. 1 Ex., *Otiorhynchus morio* F. 1 Ex., *O. gemmatus* Scop. 1 Ex.

4. Die Aasfauna

Dominant ist *Silpha tyrolensis*, ein subalpines Charaktertier mit borealpiner Verbreitung, das gewöhnlich nicht an Kadavern von Wirbeltieren zu finden ist und wahrscheinlich von anderen toten Insekten und Schnecken, vielleicht auch durch den beigemischten Käse, angezogen wurde. An zweiter Stelle folgt *Pterostichus coerulescens*, der hier ein Massenvorkommen hat, doch mag auch sein, daß er nur Unterschlupf suchte und so in die Äthylenglykolfallen, die ich damals noch verwendete, fiel, was auch bei manchen anderen nicht typischen Aaskäfern der Fall sein mag. *Thanatophilus rugosus* ist natürlich wie fast überall im Risserkogelgebiet sehr dominant, erreicht aber hier nicht *Silpha tyrolensis*.

5. Die an Rinderdung gefundenen Koleopteren

Sphaeridium bipustulatum F. 5 Ex., *Sph. scarabaeoides* L. 5 Ex., *Cercyon impressus* Strm. 12 Ex., *C. haemorrhoidalis* F. 2 Ex., *C. pygmaeus* Ill. 1 Ex., *Oxytelus complanatus* Er. 1 Ex., *Philonthus marginatus* St. 8 Ex., *Aphodius depressus* Kug. a. *atramentarius* Er. 4 Ex.

VI. Röthenstein

1. Die Koleopteren des Bodens

Auch hier wurden der Bodenschicht nur zweimal Proben entnommen. Infolgedessen möchte ich die gefundenen Käferarten nur in systematischer Reihenfolge bringen:

Amara aulica Panz., *Pterostichus vulgaris* L., *Pt. strenuus* Panz., *Tachyporus solutus* Er., *Sipalia circellaris* Grav., *Atheta tibialis* Heer, *Athous vittatus* F., *A. haemorrhoidalis* F., *Corymbites cupreus* F., *Cateretes rufilabris* Latr., *Ptinus tectus* Boield., *Aphodius alpinus* Scop., *Barynotus moerens* F., *Cossonus linearis* F. (je ein Exemplar).

2. Die Koleopteren der Grasschicht

Von der Wiese am Röthenstein, die sich von ca. 1580 m bis zum Gipfel des Rauhenberges auf ca. 1680 m hinaufzieht, konnte ich durch Kätschern folgende 37 Käferarten feststellen:

Bembidium nitidulum Marsh. 1 Ex., *Pterostichus strenuus* Panz. 1 Ex., *Pter. diligens* Strm. 1 Ex., *Cercyon haemorrhoidalis* F. 1 Ex., *Silpha tyrolensis* Laich. 1 Ex., *Hydnobius punctatus* Strm., *Anthobium anale* Er. 1 Ex., *A. alpinum* Heer 1 Ex., *A. limbatum* Er. 1 Ex., *Amphichroum hirtellum* Heer 2 Ex., *Philonthus decorus* Grav. 2 Ex., *Tachinus laticollis* Grav. 1 Ex., *Atheta fungi* Grav. 1 Ex., *Tinotus morion* Grav. 1 Ex., *Rhagonycha testacea* L. 8 Ex., *Rh. femoralis* Br. 2 Ex., *Rh. lignosa* Müll. 1 Ex., *Charopus flavipes* Payk. 1 Ex., *Malachius marginellus* Oliv. 1 Ex., *Athous vittatus* F. 4 Ex., *Corymbites cupreus* F. v. *aeruginosus* F. 3 Ex., *C. incanus* Gyll. 6 Ex., *Dolopius marginatus* L. 1 Ex., *Denticollis linearis* L. 1 Ex., *Ernobius mollis* L. 1 Ex., *Aphodius depressus* Kug. a. *atramentarius* Er. 1 Ex., *Hoplia farinosa* L. 1 Ex., *Crepidodera melanostoma* Redtp. 1 Ex., *Minota obesa* Waltl. 1 Ex., *Apion loti* Kirby 1 Ex., *A. ervi* Kirby 1 Ex., *Otiorrhynchus geniculatus* Germ. 1 Ex., *O. salicis* Stroem. (*squamosus* Mill.) 2 Ex., *O. gemmatus* Scop. 2 Ex., *Hypera oxalidis* Boh. 1 Ex., *Rhynchaenus fagi* L. 5 Ex.

VII. Röthensteinersee

Der Röthensteinersee liegt am Fuße des Ableitenschnaidnordhanges 1459 m ü. d. M. Dieser See stellt auch wie der Plankensteinsee einen Karsee dar und hat infolge seiner fehlenden Ufer- und Wasservegetation typischen Gebirgscharakter. Ein ganzjähriger Zufluß fehlt ihm, nur während Regenperioden und im Frühjahr und Frühsommer durch Schneeschmelzen verursacht, wird ihm durch zwei bis drei Bäche Wasser zugeführt, ein östlicher, ein nördlicher und während der Schneeschmelze auch vom Westen. Diese Wasseradern treten erst kurz vor der Mündung — nur einige Meter aufwärts — zutage. Der See vergrößert sich im Frühsommer gewaltig und füllt dann den ganzen Kessel aus. Im Sommer, wenn das Wasser zurückgeht, tritt dann ein Sperriegel aus Schutt hervor, der den See zerteilt: in einen tieferen südöstlichen und einen

seichteren nordwestlichen (Abb. 3). Der tiefere Teil soll ca. 9 m tief sein, während der seichtere Teil auch ganz eintrocknen kann. Der seichtere Teil besitzt, solange er noch nicht zu stark abgenommen hat, einen unterirdischen Abfluß, der, wie ich vermute, zum Röthensteinerbach führt.

Die Wassertemperatur weist das ganze Jahr äußerst niedrige Werte auf, so hatte sein östlicher Zufluß am 4. 6. 1955 + 2,5° C, am 14. 6. 1955 + 2,5° C, am 12. 7. 1955 + 3,0° C; wo dieses Wasser in den See mündet und sich mit dem Seewasser mischt, betrug diese am 4. 6. 1955 + 3,0° C, am 9. 6. 1954 + 3,0° C, am 14. 6. 1955 + 5,0° C und am 12. 7. 1955 + 7,5° C. Im östlichen Seeteil betrug die Temperatur am 4. 6. 1955 + 4,0° C, am 14. 6. 1955 + 6,0° C, am 23. 6. 1954 + 12,0° C, am 25. 7. 1955 + 15,0° C, im westlichen Teil des Hauptsees am 4. 6. 1955 + 5,0° C, am 9. 6. 1954 + 7,0° C, am 14. 6. 1955 + 6,0° C, am 12. 7. 1955 + 10,0° C und am 6. 10. 1953 + 6,5° C in 1 m Tiefe. An der Südseite des Sees betrug die Wassertemperatur am 14. 6. 1955 + 5,5° C, am 23. 6. 1954 + 13,0°, am 25. 7. 1955 + 14,5° C und am 21. 9. 1953 + 6,0° C in 1—1,5 m Tiefe.

Die Koleopteren des Wassers

Agabus Solieri Aubé: 4. 9. 1953 5 Ex., 4. 5. 1955 9 Ex.

Agabus guttatus Payk.: 4. 6. 1954 1 Ex.

Hydroporus palustris L.: 4. 9. 1953 11 Ex., 4. 6. 1954 3 Ex., 9. 6. 1954 1 Ex., 4. 6. 1955 70 Ex., 25. 7. 1955 16 Ex.

Hydroporus foveolatus Heer: 4. 9. 1953 1 Ex., 4. 6. 1955 35 Ex., 25. 7. 1955 1 Ex.

Hydraena gacilis Germ.: 4. 9. 1953 1 Ex.

Helophorus nivalis Gir.: 4. 6. 1955 1 Ex., 12. 7. 1955 1 Ex.

VIII. Plankenstein- oder Riederecksee

Der Plankenstein- oder Riederecksee, der durch das Joch zwischen Risserkogel und Plankenstein, dem Plankensteinsattel, vom Röthensteinersee getrennt ist, ähnelt diesem sehr. Nur fünf Meter ist er höher gelegen und es fehlt ebenfalls Wasser- und Ufervegetation. Im Frühjahr wird er durch zwei kleine und kurze Bäche von Südosten und Südwesten gespeist, um dann Ende August, anfangs September manchmal ganz auszutrocknen. Seine Wassertemperatur liegt im Frühjahr unter der des Röthensteinersees, übersteigt aber diese dann im Sommer. Dies mag auch der Grund für das Fehlen von *Agabus Solieri* zu sein, der tiefere Temperaturen vorzieht, und im Röthensteinersee im Sommer nur noch an der kühlen und schattigen Ost- und Südseite zu finden ist, ja sich sogar dann in Weidetränkebecken mit frischem, kaltem, durchfließendem Wasser tummelt. Das mengenmäßige Vorkommen von *Hydroporus palustris* und *Hydroporus foveolatus* verhält sich hier umgekehrt wie im Röthensteinersee, *Hydroporus foveolatus* übertrifft mengenmäßig hier weit *Hydroporus palustris*.

Einige Wassertemperaturen:

10. 6. 1954 am Ufer + 1,5° C

5. 6. 1955 + 3,0° C

24. 7. 1955 am Ufer + 14,0° C in der Seemitte: Oberfläche + 13,5° C

1/2 m Tiefe + 13,0° C

1 m Tiefe + 12,0° C

2 m Tiefe + 11,0° C

4 m Tiefe + 10,5° C

Die Koleopteren des Wassers

Bidessus geminus F.: 10. 6. 1954 1 Ex.

Agabus congener Thumb.: 24. 8. 1955 35 Ex.

Hydroporus palustris L.: 10. 6. 1954 17 Ex., 5. 6. 1955 39 Ex., 24. 8. 1955 1 Ex.

Hydroporus foveolatus Heer: 10. 6. 1954 44 Ex., 5. 6. 1955 140 Ex., 10. 6. 1954 1 Ex.

Zusammenfassung

1. Aus dem Risserkogelgebiet wurden zur Bearbeitung der Koleopterenfauna vier in lage-mäßiger, pflanzensoziologischer, edaphischer und kleinklimatischer Hinsicht sehr verschiedene Teilgebiete ausgewählt:

- a) Plankensteinsüdosthang, c) Ableitenschnaidnordhang,
- b) Risserkogelsüdhang, d) Ahorn-Fichten-Bergwald am Nordostfuß des Setzberges.

Außerdem wurden noch weitere Gebiete besammelt.

2. Meine Untersuchungen erstrecken sich über die Sommer 1953, 1954 und 1955. Im ganzen hielt ich mich 178 Tage im Untersuchungsgebiet auf. Während meines Aufenthaltes fand ich fast 8000 Käfer, die sich auf über 400 Arten verteilen. Davon erwiesen sich als neu für Deutschland: *Phytodecta Holdhausi*, *Phytodecta interpositus* und *Tropiphorus cuculatus*. Es wurden eine ver-mutlich neue Art der Gattung *Atheta* und zahlreiche seltene bis sehr seltene Arten festgestellt.

3. Im Risserkogelgebiet der nördlichen Kalkalpen wurden sowohl in der Boden- als auch in der Gras- und Strauchschicht Koleopterenassoziationen festgestellt.

- a) Die Koleopterenassoziationen sind sowohl durch die Verteilung der Arten als auch indi-viduenmäßig charakterisiert.
- b) Diese Assoziationen kehren bei gleichen Gegebenheiten an anderen Standorten wieder.
- c) Auch in der Aasfauna läßt sich in den einzelnen Teilgebieten ein charakteristischer Zug in der Artenverteilung erkennen.
- d) Die Benennung dieser Assoziationen erfolgt nach einer oder zwei charakteristischen Arten, die sowohl bei der Berücksichtigung der Dominanz- als auch der Frequenzverhältnisse häufig und regelmäßig auftreten und nach den Eigenschaften der jeweiligen Standorte.

4. Die Koleopterenassoziationen der Bodenfauna werden von mikroklimatischen und edaphischen Faktoren geformt.

- a) Die artliche Zusammensetzung einer Koleopterenassoziation der Bodenfauna ist von der Phytoassoziation unabhängig. Die Vegetation hat dabei nur mittelbaren Anteil.
- b) Von den klimatischen Faktoren ist die Feuchtigkeit an der artlichen Gliederung und der Individuenzahl einer Koleopterenassoziation ausschlaggebend. Temperatur und Belichtung laufen der Feuchtigkeit parallel, da ja letztere von diesen beiden Komponenten abhängig ist. Die Bodenproftiefe und die Eigenschaften des Bodens können auf die Durchfeuchtung Einfluß haben. Die Wasserstoffionenkonzentration wirkt sich nur bei extremen Schwankungen auf die Arten- und Individuendichte aus. Zu großer Säuregehalt des Bodens benachteiligt die Arten- und Individuendichte.
- c) Die Einheitlichkeit einer Assoziation der Bodenfauna verhält sich wie die auf sie wirkende Feuchtigkeit.

5. Die Koleopterenassoziation der Grasschicht wird von phytophagen Arten gebildet, hier besteht somit ein enger Kontakt mit der Phytoassoziation.

- a) Je reicher eine Phytoassoziation an Arten ist, um so reicher ist auch die Zooassoziation der Grasschicht an Arten.
- b) Die Feuchtigkeit spielt hier nicht diese Rolle, die Tiere sind meist heliophile Arten. Der Wind kann sich als nachteiliger Faktor auswirken.
- c) Starke Beweidung führt nicht nur zu einer Verarmung der Flora, sondern auch zu einer Verarmung der Fauna.

6. Die Zooassoziation der Strauchschicht richtete sich ebenfalls nach der von ihr dargebotenen Nahrung. Auch hier war sofort bei Wind ein Nachlassen der Fangergebnisse festzustellen.

7. Der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte erweist sich in den einzelnen Untersuchungsschichten als verschieden:

- a) Die Arten- und Individuendichte der Bodenfauna nimmt bis Juni zu, um dann etwas abzusinken, und steigt ab September wieder etwas an.
- b) In der Grasschicht erreicht die Individuen- und Artendichte Mitte Juli ihren Höhepunkt, um von da an laufend abzunehmen.
- c) Die Fauna der Strauchschicht (Erlen und Weiden) erreicht ihr individuen- und artenmäßiges Maximum Mitte Juni, hält dieses ungefähr bis Mitte Juli und fällt dann rapid ab. Erst im September ist mit dem Schlüpfen zahlreicher Jungtiere wieder ein Ansteigen der Individuen und Arten zu verzeichnen.
- d) Käfer an *Pinus mugo* findet man nur im Frühsommer zur Zeit der Blüte bis Mitte Juli.

8. Die Leitformen der Käferassoziationen des Risserkogelgebietes stimmen nur mit denen der Tauern überein, bei denen ähnliche mikroklimatische und edaphische Verhältnisse vorherrschen. Dies erwies sich in der Bodenfauna des Ableitenschnidnordhanges und Ahorn-Fichten-Bergwaldes am Nordostfuß des Setzberges, deren Käferassoziationen der Bodenfauna denen des *Alnetum viridis*, *Rhodoretum ferruginei* und der *Pinus mugo*-*Rhododendron ferrugineum*-Assoziation der mittleren Hohen Tauern gleichen.

9. Der Hauptteil der im Risserkogelgebiet festgestellten Käfer gehört der montanen und subalpinen Stufe an, dazu kommen viele Arten, die aus der Ebene heraufsteigen und alle Höhenstufen durchlaufen. *Chrysochloa viridis*, *Hydroporus foveolatus* und *Leptusa Wörndlei* gehören der subalpinen und alpinen Höhenstufe an; von den Tieren der alpinen Höhenstufe wurde lediglich *Trechus glacialis* verzeichnet.

10. Dem boreoalpinen Verbreitungstypus gehören im Risserkogelgebiet neun Käferarten an. Dieses sind *Agabus Solieri*, *Silpha tyrolensis*, *Anthophagus alpinus*, *Anthophagus omalinus*, *Atheta depressicollis*, *Corymbites cupreus*, *Phyllodecta polaris*, *Otiorrhynchus morio* und *Otiorrhynchus salicis (squamosus)*.

11. Im Risserkogelgebiet konnten einzelne Käferarten, so *Leptusa Wörndlei* und *Trechus glacialis*, wie vermutlich auch noch einige andere Arten die Eiszeit auf sogenannten Nunatakkern überdauern.

Lebenslauf

Geboren wurde ich, Gerhard Scherer, am 22. Juni 1929 zu Taufkirchen an der Vils, Landkreis Erding, als Sohn des Hauptlehrers Franz Scherer und seiner Ehefrau Franziska Scherer, geborene Stahl. Zur Volksschule ging ich in Eisenärzt bei Ruhpolding (Obb.), wohin sich mein Vater versetzen ließ. Von dort kam ich auf die Oberschule in Traunstein, die ich im Sommer 1950 absolvierte. Im Wintersemester 1950/51 begann ich an der Ludwig-Maximilian-Universität zu München das Studium der Zoologie. Meine sehr verehrten Lehrer waren Professor Dr. Karl Ritter von Frisch, Professor Dr. Dr. Hans Krieg, Direktor der Zoologischen Staatssammlung in München und Privatdozent Dr. Walter Hellmich, Hauptkonservator an der Zoologischen Staatssammlung in München. Naheliegend für meine Heimat war, daß sich schon früh eine Liebe zu den Bergen regte, aus dieser Neigung heraus stand es bei mir schon immer fest, einmal eine Dissertation auf alpinem Gebiet zu schreiben. Durch die Güte von Herrn Dr. W. Hellmich, Dozent an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München, bekam ich im Sommer 1953 ein Thema, dessen praktischer Teil seine Bearbeitung am Risserkogel bei Tegernsee fand, dessen Abschluß im Oktober 1955 erfolgte.

